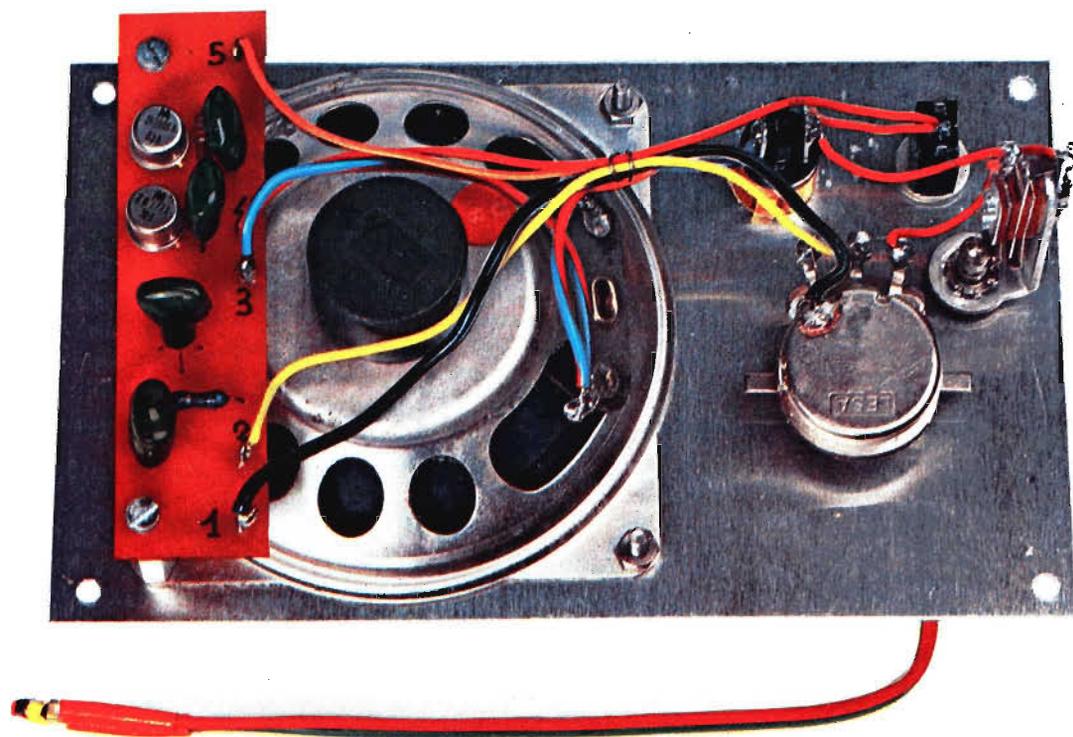
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3° /70
ANNO VIII - N. 2 - FEBBRAIO 1979

L. 1.000

MISURATORE DI FORZE MUSCOLARI

MEMORIA TELEFONICA

IL TERMOALLARME

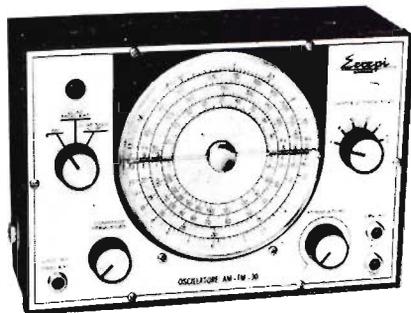
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 68.500

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME / RANGES	A	B	C	D
	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc

GAMME / RANGES	E	F	G
	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 29.500

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 9.500

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff.
	30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 9.800

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff.
	15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

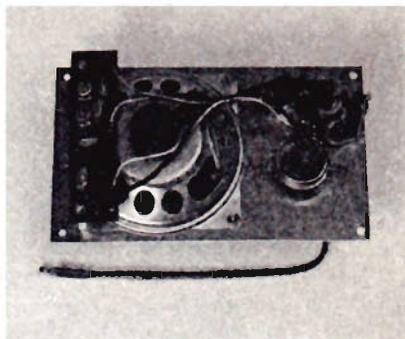
TESTIMONIANZE

Un numero rilevante di sottoscrizioni ha premiato, anche quest'anno, la campagna abbonamenti indetta dal periodico. Confermando, ancora una volta, l'alto livello di gradimento dei nostri programmi, delle iniziative intraprese, della diligenza con cui si svolgono i molti servizi a beneficio di ogni lettore. In clima di consuntivo, quindi, possiamo dire d'aver riascoltato una corale testimonianza di vera e grande passione per l'elettronica; più precisamente, per quella promossa, divulgata ed amata dai tecnici di redazione e dai dirigenti della Casa Editrice. Tuttavia, a coloro che, fino a questo momento, non avessero rinnovato l'abbonamento, possiamo dire di essere sempre in tempo per farlo. Dato che ad essi, pur essendo avvenuta la scadenza nei mesi scorsi, gli uffici competenti hanno già provveduto all'invio dei fascicoli non spettanti, sia per non interrompere drasticamente un rapporto di impegni reciproci, sia per non apportare mutilazioni alla collezione di un'opera sempre attuale ed affascinante. Del resto, quelli che, mese per mese, partecipano al dialogo tcnico della rivista, sanno molto bene che l'abbonamento rappresenta sicuramente un investimento saggio ed oculato, perché abbonarsi subito significa difendere il valore del denaro. Significa cautelarsi da inevitabili prossimi aumenti del prezzo di copertina e del canone di abbonamento. Significa offrire a noi l'opportunità di programmare nuovi piani editoriali, censire e valutare meglio la personalità dei lettori, che sono i veri protagonisti di Elettronica Pratica. Malgrado ogni tipo di crisi, di proporzioni più o meno vaste che, sia pure in misura e tempi diversi, colpiscono tutti noi, rendendo più difficile il nostro operato e sottoponendo a dura prova le nostre energie. Mentre, è doveroso dirlo, abbiamo assoluto bisogno di essere incoraggiati, sostenuti e sensibilizzati; anche attraverso la formula della nuova sottoscrizione e del rinnovo dell'abbonamento.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 8 - N. 2 - FEBBRAIO 1979

LA COPERTINA - Con la presentazione del dispositivo realizzato dai nostri tecnici progettisti, propone la costruzione di un semplice ma funzionale termoallarme, ossia di un apparato in grado di tenere sotto controllo la temperatura di qualsiasi ambiente e di qualunque valore compreso nella scala centigrada. Al superamento della soglia di regime, l'utente viene richiamato da un segnale luminoso e da uno acustico.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N 74 del 29-2-1972 - pubblicita inferiore al 25%.

UNA COPIA L 1.000

ARRETRATO L. 2.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 12.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. [illegible] 000

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO

Sommario

DISPOSITIVO DI CONTROLLO DELLA TEMPERATURA CON SEGNALAZIONI OTTICHE ED ACUSTICHE

IL TERMOALLARME

Con la denominazione « termoallarme » vogliamo designare un dispositivo in grado di segnalare, otticamente ed acusticamente, l'abbassamento di temperatura oltre un certo limite prefissato. Con esso, infatti, è possibile tenere costantemente sotto controllo la temperatura di conservazione degli alimenti in una cella di congelamento, in cui un banale guasto al termostato o ad altro meccanismo del frigorifero potrebbe, senza che nessuno se ne accorga, provocare danni notevoli.

Se poi si alimenta il termoallarme con le normali pile, svincolandolo dalla tensione di rete-luce, la segnalazione avviene anche quando manca l'erogazione della corrente elettrica domestica.

Le applicazioni del nostro apparecchio non sono certamente limitate ai frigoriferi, in generale, e alle celle frigorifere, in particolare. Perché dovunque sia richiesta una continua e precisa vigilanza del superamento di un determinato valore di soglia della temperatura, nella vasta gamma termometrica che si estende fra i — 30°C e i + 100°C, il termoallarme troverà la sua più congeniale applicazione.

IL SENSORE

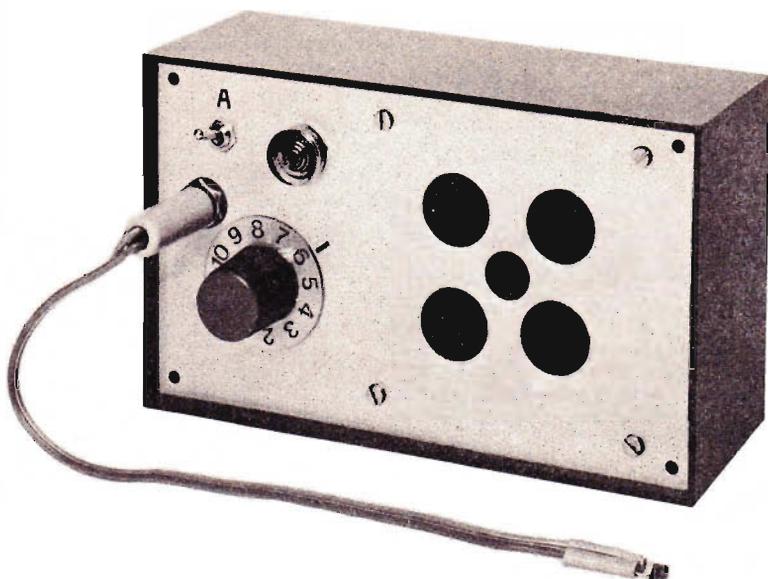
L'elemento principale in ogni sistema di controllo termometrico è il sensore di temperatura. Allo stato attuale della tecnica esistono diversi tipi di sonde termometriche, che si differenziano fra loro per la precisione di misura, la linearità, la sensibilità, la stabilità, la forma e il costo.

Per la nostra particolare applicazione abbiamo fatto cadere la scelta su una resistenza NTC, ovvero su una resistenza dotata di un coefficiente negativo. La sigla NTC deriva appunto da Negative Temperature Coefficient.

RESISTENZE NTC

Sulle resistenze NTC abbiamo avuto occasione di intrattenerci più volte nel tempo passato. Ma per coloro che questo tipo di componente risultasse del tutto nuovo, possiamo ripeterci brevemente sulle caratteristiche fondamentali.

Le resistenze NTC vengono anche chiamate « termistori ». Questi componenti elettronici sono ca-

ratterizzati dalla particolarità di presentare un elevato coefficiente di temperatura negativo. Ciò significa che all'aumentare della temperatura diminuisce notevolmente il valore della resistenza ohmmica.
Le resistenze NTC sono composte con una miscela di ossidi metallici trattati chimicamente in modo da presentare proprietà semiconduttrici: gli ossidi metallici vengono pressati assieme ad un legante plastico e sinterizzati ad alta temperatura.
Il valore nominale della resistenza NTC viene di solito calcolato alla temperatura di 25°C. Ma ai fini dell'impiego pratico del componente è necessario conoscere ogni variazione resistiva del componente al variare della temperatura, ricordando che tra questi due parametri sussiste una dipendenza di tipo logaritmico.
Per le loro caratteristiche, le resistenze NTC, ossia i termistori, vengono utilizzati in numerose applicazioni: misura e regolazione della temperatura, misura del flusso di gas e liquidi, compensazione del coefficiente di temperatura di bobine e avvolgimenti, temporizzazione di relé, compensazione di circuiti transistorizzati.

IL MODELLO DF 0245-00 DA 47 Kohm

Nel progetto presentato in questo articolo si fa uso del termistore venduto dalla GBC con il nu-

Con questa apparecchiatura, di facile costruzione e di costo modesto, offriamo ai lettori la possibilità di tenere sotto controllo la temperatura di qualsiasi ambiente e di qualunque valore compreso nella scala centigrada. Un segnale luminoso ed uno acustico scattano contemporaneamente quando viene superata una precisa e prestabilita soglia di regime.

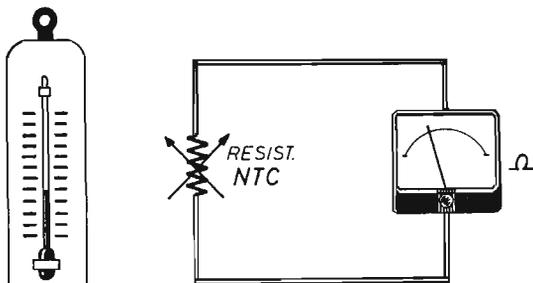



Fig. 1 - La resistenza NTC è un componente elettronico che gode della caratteristica di variare il proprio valore ohmmico col variare della temperatura ambiente. Essa si presta quindi alla realizzazione di apparecchiature di misura e regolazione della temperatura.

mero di catalogo DF 0245-00, che presenta una resistenza di 47.000 ohm alla temperatura di + 20°C. Di questa resistenza a coefficiente negativo riportiamo, in una apposita tabella, le corrispondenze fra i più importanti valori delle temperature e quelli resistivi assunti dal componente. Da questa tabella si intuisce come le variazioni ohmmiche non risultano per nulla lineari. Infatti, ad una variazione di 10°C, entro la gamma di temperature comprese fra i + 50°C e i + 60°C, corrisponde una variazione di soli 4.000 ohm. Invece, nella gamma di temperature comprese fra i —30°C e i —20°C, la variazione resistiva del componente è di ben 300.000 ohm. Anche da queste due semplici citazioni il lettore potrà sincerarsi sulla dipendenza assolutamente non lineare fra variazioni di temperatura e variazioni resistive delle resistenze NTC.

Nel nostro programma non è assolutamente prevista la realizzazione di uno strumento di misura della temperatura, e ciò significa che la non linearità del comportamento della sonda non assume per noi un grande interesse, mentre importa la sensibilità del termistore che, come risulta evidenziato dalle notevoli variazioni di resistenza citate, è veramente grande. Se si tiene conto poi che il costo del componente si aggira intorno alle poche centinaia di lire, si può senza alcuna ombra di dubbio ritenere che il termistore, ossia la resistenza NTC, costituisce l'elemento ideale per la realizzazione del nostro termoallarme.

Con quest'ultima affermazione, cioè quella relativa al prezzo attuale di una resistenza NTC, vogliamo anche comunicare al lettore che con l'acquisto di alcuni modelli, con caratteristiche diverse da quelle del componente prescritto per la realizzazione del nostro progetto, si potranno ottenere dispositivi di controllo e di allarme da destinarsi alle più svariate applicazioni pratiche.

TABELLA DI CORRISPONDENZE TEMPERATURE - RESISTENZE

Gradi C	Ohm
+ 60	9.000
+ 50	13.000
+ 40	22.000
+ 30	32.000
+ 20	50.000
+ 10	125.000
0	210.000
— 10	315.000
— 20	500.000
— 30	800.000

ESAME DEL CIRCUITO

Esaminiamo il circuito elettrico del termoallarme riportato in figura 2.

Il progetto può essere idealmente suddiviso in almeno tre sezioni. La prima di queste comprende l'elemento sensore, ossia la resistenza NTC ed il potenziometro R1, cui spetta il compito di regolare la soglia di avviamento del dispositivo, cioè la temperatura di allarme dell'apparato. In pratica, quando si vuol controllare la temperatura di una cella frigorifera, per essere certi che questa non scenda al di sotto di un certo valore per una qualsiasi causa meccanica, elettrica o di altra natura, si interviene sulla manopola innestata sul perno del potenziometro R1 e la si regola in modo da far ac-

Fig. 3 - La maggior parte dei componenti del circuito del termoallarme sono inseriti in un'unica basetta sulla quale è riportato il circuito stampato. Le pagliette capo-filo, che dovranno essere saldate sui terminali 1-2-3-4-5, agevolano le operazioni di saldatura dei conduttori di collegamento con gli elementi esterni del dispositivo.

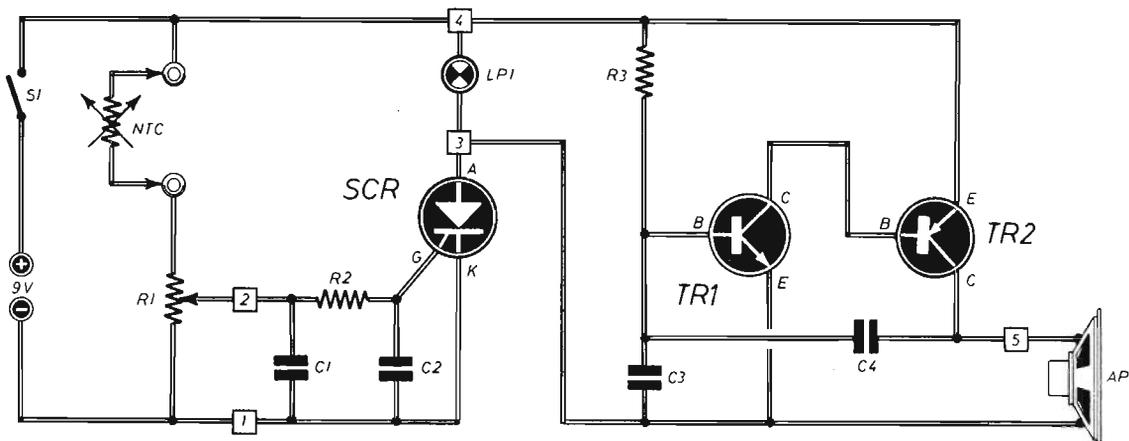



Fig. 2 - Il progetto del termoallarme può essere virtualmente suddiviso in tre principali sezioni: quella del sensore, a sinistra, quella di controllo, al centro e quella di allarme, a destra. I numeri 1-2-3-4-5, riportati nei vari punti di questo circuito teorico, trovano precisa corrispondenza con gli stessi numeri riportati nei vari disegni dei piani costruttivi.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 100.000 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 22.000 ohm - 47.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 1.000 ohm
R3 = 47.000 ohm

Varie

TR1 = 2N1711
TR2 = 2N2905
SCR = C103 (o simili)
NTC = GBC mod. DF 0245-00 (47.000 ohm a 20 °C)
LP1 = lampada-spia (12 V - 100 mA)
AP = 8 ohm - 100 mW

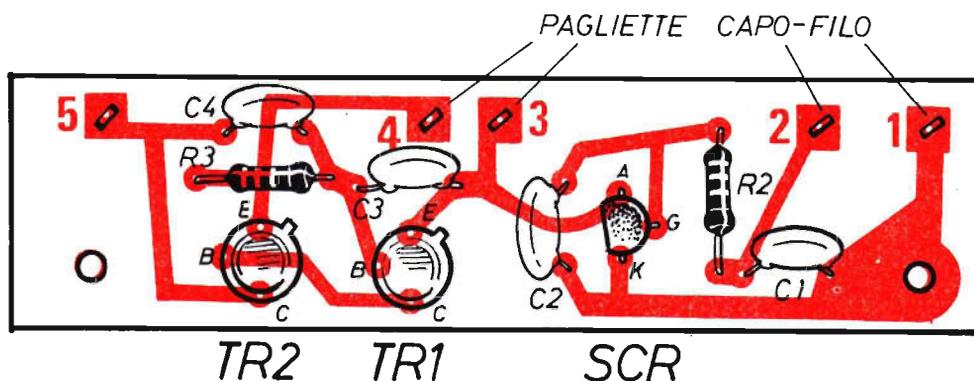
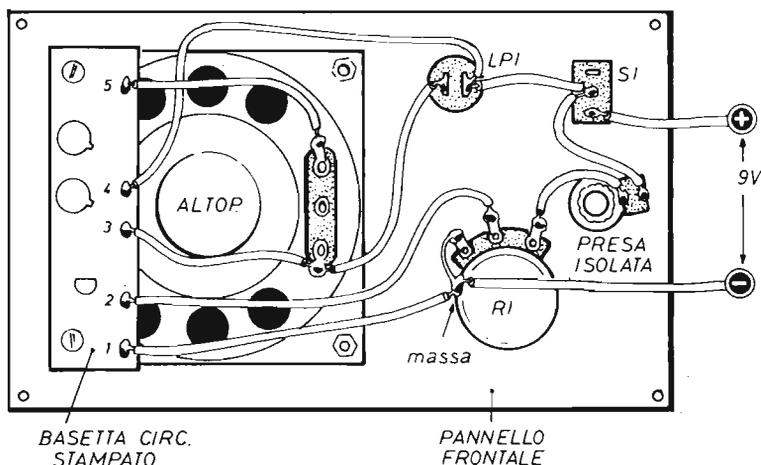



Fig. 4 - Piano costruttivo completo del termoallarme. La realizzazione del circuito si effettua completamente su una piastra rettangolare metallica, la cui parte anteriore funge da pannello frontale dell'apparecchio e da coperchio di chiusura di un contenitore di plastica, dentro il quale vengono allogate le pile o un piccolo eventuale alimentatore da rete-luce.

cendere la lampada LP1 e da rendere sonoro l'altoparlante AP; a questo punto si torna un momentino indietro nella rotazione del potenziometro e si può essere certi di aver tarato il dispositivo sul valore di soglia che si vuol controllare.

Diremo più avanti quali tipi di resistenze NTC e di potenziometri R1 si debbano adottare nel caso di applicazioni particolari del termoallarme, indipendentemente dei valori da noi riportati sull'elenco componenti, con i quali abbiamo collaudato il prototipo realizzato nei nostri laboratori, che si è rivelato sensibile fino alla temperatura di —10°C con la NTC da 47.000 ohm —20°C e con un potenziometro R1 da 22.000 ohm e di tipo a variazione lineare.

SEZIONE CONTROLLO

La seconda sezione del progetto di figura 2 è quella di controllo. Essa è costituita essenzialmente dal diodo controllato SCR, che riceve corrente sul gate (G) dal cursore del potenziometro R1, sul cui circuito è inserita la resistenza NTC.

Quando il valore resistivo della NTC diminuisce per effetto di un aumento della temperatura ambiente, la corrente scorre attraverso il gate in misura quantitativamente necessaria per l'innesco del semiconduttore. A questo punto il diodo controllato SCR entra in conduzione ed alimenta la sezione d'allarme acustica e visiva che costituisce la terza sezione del circuito del termoallarme.

Facciamo notare che sul gate del diodo controllato SCR è collegato il potenziometro R1 (cursore) ed è anche inserito un filtro passa-basso composto dai condensatori C1-C2 e dalla resistenza R2. Questo filtro, come si può osservare sullo schema di figura 2, è inserito tra il cursore di R1 e il gate dell'SCR. La sua presenza ha lo scopo di evitare falsi inneschi dell'SCR, che possono divenire abbastanza probabili se si fa uso di un semiconduttore ad alta sensibilità.

SEZIONE D'ALLARME

L'ultima sezione, quella d'allarme, è composta sostanzialmente dalla lampada-spia LP1 e da un oscillatore di bassa frequenza in grado di pilotare direttamente un piccolo altoparlante (AP), allo scopo di offrire all'operatore anche un segnale d'allarme acustico.

Il circuito dell'oscillatore di bassa frequenza è stato realizzato per mezzo di due transistor complementari (TR1-TR2), in modo da semplificare al massimo il progetto e allo scopo di ridurre il numero di componenti utilizzati e, conseguentemente, la spesa complessiva per la realizzazione pratica dell'intero progetto.

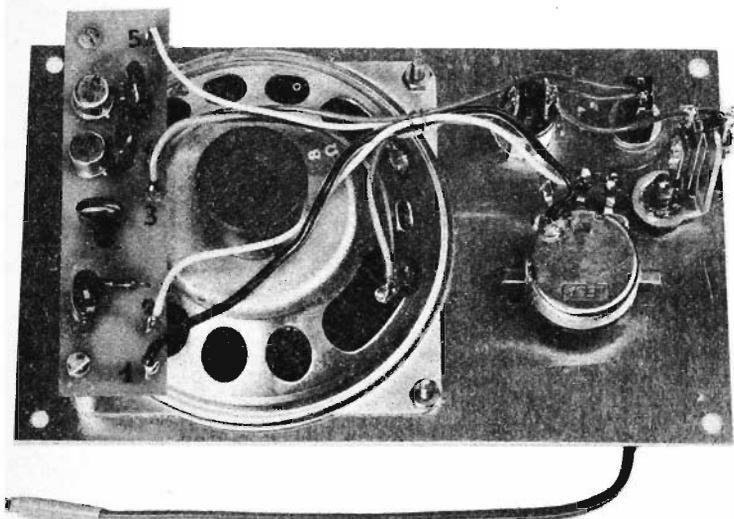



Fig. 5 - Riproduzione fotografica del prototipo del termoallarme realizzato nei nostri laboratori. Si noti, in basso, il conduttore collegato, da una parte, con uno spinotto-jack, e, dall'altra, con la piccola resistenza NTC, i cui reofori rimangono isolati da due piccoli spezzoni di tubetto isolante.

RISPARMIO D'ENERGIA

Per mantenere il diodo controllato SCR costantemente innescato, si deve fare in modo di garantire il flusso di una corrente minima di carico, che non può essere assicurata dal funzionamento del solo oscillatore di bassa frequenza. D'altra parte, la lampada LP1, pur essendo in grado di assorbire la corrente necessaria a conservare nello stato di conduttività il semiconduttore, costringe l'utente ad una spesa eccessiva di energia elettrica, sempre che si faccia ricorso all'uso di pile. Volendo invece risparmiare energia elettrica, si dovrà sostituire la lampada LP1 con una resistenza di valore compreso fra i 470 e i 1.000 ohm, eventualmente collegata in serie con un diodo LED, con lo scopo di conservare, contemporaneamente, le due funzioni prefissate: quella di visualizzazione dell'allarme e quella di conservazione della conduttività dell'SCR con il minimo dispendio di energia elettrica (valore minimo di corrente necessaria per l'innesco del semiconduttore).

ALIMENTAZIONE

Il termoallarme potrà essere indifferentemente alimentato con tensioni continue comprese fra i 9 e i 12 V (il nostro prototipo è stato alimentato con due pile piatte da 4.5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro).
Per conservare un preciso e costante valore della soglia d'allarme del dispositivo, è necessario che la tensione di alimentazione rimanga abbastanza stabile nel tempo; ma ciò non è facilmente ottenibile con le normali pile, soprattutto a causa del loro lento ma progressivo esaurimento imputabile anche al fenomeno dell'autoscarica; facciamo presente che l'intero circuito del termoallarme assorbe mediamente, nello stato di riposo, una corrente di 50 μA circa. Per concludere possiamo dire che le pile possono essere utilizzate soltanto se si ricorre ad una loro periodica sostituzione, a meno che le esigenze non siano tali da pretendere un costante e preciso valore di soglia di funzionamento del dispositivo.
Volendo evitare l'uso delle pile, converrà servirsi di un alimentatore da rete-luce, possibilmente stabilizzato con un diodo zener.

PILOTAGGIO DI CARICHI

Coloro che non hanno problemi di consumo di energia elettrica e necessitano invece di un sistema di pilotaggio di un carico esterno di una certa rilevanza, potranno sostituire la lampada-spia LP1 e l'oscillatore di bassa frequenza con un relé, secondo il circuito riportato in figura 8. Si tratta in questo caso di realizzare una delle tante possibili applicazioni pratiche cui il progetto descritto in queste pagine può essere destinato. Perché sui terminali liberi del relé si potranno collegare tutti i circuiti possibili e che non vogliamo

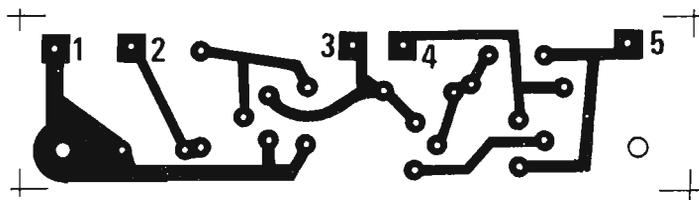



Fig. 6 - Disegno in grandezza naturale delle piste che compongono il circuito stampato che il lettore dovrà realizzare prima di iniziare le operazioni di montaggio del dispositivo descritto in questo testo.

qui elencare perché ogni lettore avrà certamente in animo di costruirsi quel dispositivo che potrà interessare soltanto lui.
E' ovvio che per la realizzazione della variante di figura 8 occorrerà alimentare il circuito con apposito alimentatore stabilizzato e che il relé potrà funzionare anche senza eliminare la lampada-spia LP1 e l'oscillatore di bassa frequenza pilotato dai due transistor complementari TR1-TR2.
Il relé RL di figura 8 deve essere da 12 V e con bobina di valore pari o superiore ai 150 ohm. Il diodo D1, collegato in parallelo con la bobina del relé, potrà essere di tipo 1N4004. Lo scopo di questo semiconduttore è quello di proteggere il circuito dalle extracorrenti.

COSTRUZIONE DEL DISPOSITIVO

La realizzazione pratica del progetto del termoallarme si effettua subito dopo aver costruito la basetta con il circuito stampato, il cui disegno è riportato in grandezza naturale (scala 1/1) in figura 6.

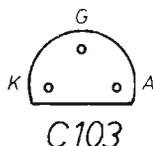



Fig. 7 - Da questo semplice schema il lettore potrà ricavare gli elementi necessari per non commettere errori in fase di applicazione del diodo controllato SCR sulla basetta del circuito stampato.

Una volta in possesso dello stampato, si comincerà a montare su di esso i pochi componenti elettronici previsti dal progetto, seguendo attentamente il piano costruttivo di figura 3, nel quale le piste di rame colorate si intendono viste in trasparenza: esse si trovano cioè dalla parte opposta a quella in cui sono applicati i componenti elettronici (resistenze, condensatori e semiconduttori). Sui terminali contrassegnati con i numeri 1-2-3-4-5 si applicheranno dei capicorda (PAGLIETTE CAPO-FILO) che agevoleranno il compito di saldatura dei conduttori destinati a collegare i vari punti del circuito stampato con gli elementi esterni, nel modo indicato nel piano costruttivo generale di figura 4.
Lo schema di figura 4 interpreta quindi il montaggio completo del termoallarme, realizzato su una lastra metallica che, con la sua parte anteriore, formerà il pannello frontale del dispositivo, nonché il coperchio di chiusura di un contenitore di materiale isolante, dentro il quale verranno alloggiate le pile di alimentazione.
Riassumendo, possiamo dire che, sulla faccia posteriore della lastra metallica, si dovranno applicare: la basetta del circuito stampato composta secondo il piano costruttivo di figura 3, l'altoparlante, il potenziometro R1, il supporto per la lampada LP1, l'interruttore S1 e la presa isolata per l'innesto dello spinotto jack collegato con la NTC.
Il piano costruttivo di figura 4 è stato anche riprodotto con una ripresa fotografica del nostro prototipo riportata in figura 5, dove si può anche vedere il conduttore che si diparte dalla spina jack e si collega, all'estremità opposta, con la piccola resistenza NTC.

POTENZIOMETRO ED NTC

Prima di concludere la parte costruttiva del termoallarme, dobbiamo dare al lettore ancora due

importanti notizie relative al potenziometro R1 e alla resistenza NTC.
Nell'elenco componenti abbiamo attribuito al potenziometro R1, che deve essere di tipo a variazione lineare, due valori ohmmici diversi, quello di 22.000 ohm e quello di 47.000 ohm.
Ebbene, il valore di 22.000 ohm si dovrà assumere per tutte quelle applicazioni del termoallarme in cui si dovranno controllare le temperature comprese fra i +10°C e i +60°C. Per il campo termico compreso fra i —30°C e i +10°C, invece, ci si dovrà servire di un potenziometro da 47.000 ohm.
E veniamo ora al tipo della resistenza NTC più adatto per le varie applicazioni cui sarà destinato il termoallarme.
Normalmente l'SCR da noi prescritto nel tipo C103, per essere innescato, richiede una corrente di gate di 200 µA. Tuttavia, questo dato non è assolutamente costante per modelli di SCR apparentemente uguali e nominalmente dello stesso tipo, così come avviene in molti transistor uguali nei quali il coefficiente di amplificazione varia, sia pure di poco, da un componente all'altro. Questa precisazione viene fatta per informare il lettore che nel nostro prototipo è stato montato il modello C103, con il quale abbiamo fatto « scattare » il termoallarme alla bassa temperatura di —10°C. Purtroppo ciò non potrebbe verificarsi con un altro modello SCR sempre di tipo C103. Ecco perché vogliamo consigliare il lettore a servirsi di resistenze NTC del valore nominale di 47.000 ohm, ossia come quella da noi prescritta nell'elenco componenti, quando il dispositivo venga destinato al controllo di temperature superiori ai 20°C. Per la gamma di temperature comprese tra i —10°C e i +20°C, consigliamo di servirsi di resistenze NTC del valore nominale di 4.700 ohm. Per la gamma di temperature comprese fra i —30°C e i —10°C, consigliamo di servirsi di resistenze NTC del valore nominale di 1.000 ohm. Il diodo SCR, invece, rimane sempre lo stesso, quello prescritto nel modello C103 o equivalente.

Fig. 8 - Necessitando un sistema di pilotaggio di un carico esterno di una certa rilevanza, si dovranno collegare, fra i terminali 3-4 del circuito originale di figura 2, in sostituzione della lampada LP1 e dell'oscillatore di bassa frequenza, il relé RL da 12 V - 150 ohm e il diodo D1 di tipo 1N4004.

TARATURA DEL TERMOALLARME

Per rendere funzionante il termoallarme, occorrerà installare l'apparato in posizione tale da poter essere visto, nell'accensione della lampada-spia LP1, ed essere ascoltato, tramite il suono emesso dall'altoparlante. La resistenza NTC, invece, che costituisce l'elemento sensore dell'apparato, dovrà stazionare nell'ambiente in cui necessita il controllo di eventuali variazioni di temperatura, per esempio in una cella frigorifera.
La taratura del punto di allarme si effettua tramite il potenziometro R1. Il sensore, ossia la resistenza NTC, deve rimanere alla temperatura critica, quella per cui alimentando il dispositivo provoca l'accensione della lampada LP1 e l'emissione del suono da parte dell'altoparlante. Una volta individuato questo punto, si spegne l'apparecchio tramite l'interruttore S1 e si ruota di poco all'indietro la manopola del potenziometro R1. Quindi si riaccende il circuito per controllare che la lampada rimanga spenta e l'altoparlante silenzioso. Se ciò non si verificasse, si spegnerà nuovamente il circuito e si farà ruotare di poco all'indietro la manopola del potenziometro R1.
Meglio sarebbe iniziare la corsa del potenziometro dal punto di fermo a sinistra, cominciando lentamente la rotazione fino a che la lampada LP1 si accende e l'altoparlante emette il suono. Si spegne l'alimentazione, si ruota di poco all'indietro il potenziometro, si riaccende e si controlla la condizione di spegnimento della lampada LP1 e di silenziosità dell'altoparlante. In ogni caso tutte queste sono manovre che ogni lettore potrà eseguire assai facilmente dopo qualche piccolo esercizio manuale di azionamento dell'interruttore S1 e della manopola del potenziometro.

LE PAGINE DEL CB

Quando l'antenna è installata all'aperto, ossia quando essa rimane costantemente esposta a tutte le manifestazioni dell'atmosfera, si verificano alcuni fenomeni di elettrizzazione che possono compromettere il funzionamento e l'integrità dell'apparecchio cui è collegata. E questi fenomeni di elettrizzazione appaiono assai più accentuati durante le grosse manifestazioni temporalesche, accompagnate da violente scariche elettriche, fra nube e nube, e fra nube e terra.

Ogni operatore CB, quando si trovi a lavorare in condizioni meteorologiche avverse, deve mettersi in stato di allarme, sentendo il dovere di porre in atto tutti gli accorgimenti necessari a proteggere le proprie apparecchiature ricetrasmittenti.

UN CONDENSATORE

L'antenna, sia essa ricevente o trasmittente, si comporta come l'armatura di un condensatore, di notevoli proporzioni; la seconda armatura è rappresentata dal suolo terrestre. Questa similitudine fra antenna e condensatore è stata da noi illustrata in figura 1. Il generatore di elettricità, quello che carica il condensatore, altro non è che il cielo, con le sue nubi e le sue cariche elettriche sospese nell'aria.

Ad aumentare l'effetto capacitivo dell'insieme antenna-terra contribuisce in misura notevole un secondo effetto capacitivo, quello esistente fra la calza metallica e il conduttore interno del cavo coassiale di trasmissione (figura 2).

CARICA DEL CONDENSATORE

Durante il processo di accumulo delle cariche elettriche da parte dell'antenna, la tensione fra le armature del condensatore teorico aumenta, ovvero aumenta la tensione fra l'antenna e massa. Tale aumento di tensione viene anche interpretato analiticamente per mezzo della seguente espressione:

$$Q = CV$$

nella quale Q misura la quantità di carica elettrica immagazzinata dall'antenna, mentre C misura il valore capacitivo del condensatore teorico antenna-terra. La differenza di potenziale che si viene a determinare è misurata da V. Ora, se si fa bene attenzione alla formula citata, si intuisce facilmente che, essendo C un valore costante, cioè un valore che non cambia sensibilmente nel tempo, all'aumentare della quantità

UNA CANDELA D'AUTO SULL' ANTENNA

di carica Q immagazzinata dall'antenna, aumenta proporzionalmente la tensione V del campo elettrico.

DANNI POSSIBILI

Da quanto finora detto si capisce che non provvedendo a limitare, se non proprio ad annullare, la tensione del campo elettrico, possono insorgere danni, anche irreparabili, nelle apparecchiature. Specialmente quando l'antenna è collegata con un ricetrasmettitore, dove i delicati transistor di alta frequenza sono sempre i primi elementi a farne le spese, a meno che non si provveda, per tutto il periodo in cui sussistono delle perturbazioni atmosferiche, a staccare il bocchettone d'antenna. Anche se in questo caso si può danneggiare l'isolante del cavo coassiale.
Possiamo così concludere dicendo che i danni provocati dalla presenza di cariche elettriche nell'atmosfera possono essere tanti e tali da essere difficilmente individuati nei circuiti elettronici degli apparati utilizzatori. Ad essi occorre quindi porre rimedio e su questo argomento ci proponiamo di intrattenerci più avanti, subito dopo aver interpretato un po' più dettagliatamente i fenomeni di elettrizzazione atmosferica, di cariche elettrostatiche e di campi elettrici.

CARICHE ELETTRICHE

Come si manifestano in realtà le cariche elettriche vaganti nell'atmosfera terrestre?
Per rispondere a tale domanda occorre rifarsi alla teoria atomica. L'atomo rappresenta un sistema elettrico in perfetto equilibrio e ciò significa che, allo stato naturale, in ogni atomo le cariche elettriche negative, rappresentate dagli elettroni che ruotano attorno al suo nucleo, sono pari, per quantità, alle cariche elettriche positive rappresentate dai protoni che si trovano nel nucleo. All'equilibrio elettrico, poi, si accompagna un equilibrio fisico per cui le forze di attrazione elettriche tra cariche di nome diverso mantengono gli elettroni nelle proprie orbite.
Quando un solo elettrone riesce a sfuggire dalla struttura atomica, l'equilibrio è rotto e l'atomo diviene una carica elettrica. Mancando infatti l'atomo di un elettrone, esso diviene una carica elettrica positiva, a causa della perdita di una carica elementare negativa: da esso si dipartono delle linee di forza i cui effetti vengono risentiti fino ad una certa distanza. Pertanto, se nelle vicinanze di un atomo sprovvisto di uno o più elettroni, cioè carico di elettricità positiva, viene a trovarsi un elettrone, si esplicano immediatamente forze elettriche tali da attrarre l'elettro-

Il lettore previdente, che fa normalmente uso di apparecchiature ricetrasmittenti, ha il dovere di porre in atto tutti gli accorgimenti necessari a proteggere i propri dispositivi. In particolare deve provvedere all'installazione di elementi scaricatori d'antenna in grado di entrare in azione durante le grosse manifestazioni temporalesche.

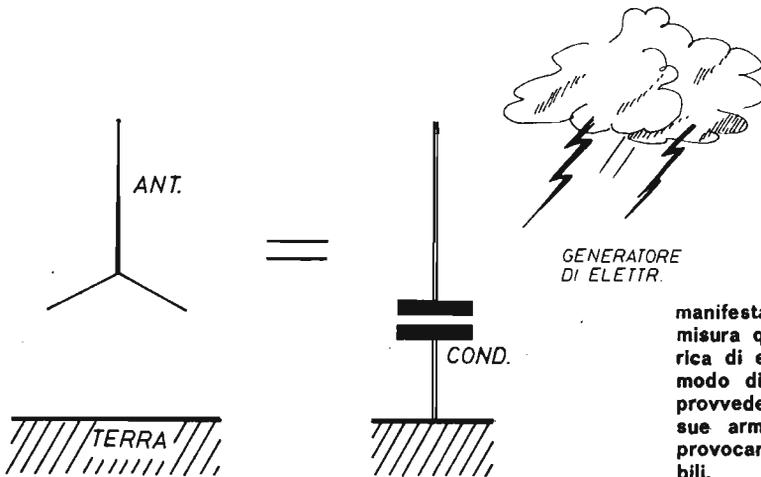



Fig. 1 - L'insieme antenna-terra (disegno a sinistra) è l'equivalente di un condensatore (disegno a destra) le cui armature sono rappresentate ugualmente dal sistema d'antenna e dal circuito di massa. Questo condensatore teorico è soggettò, durante le manifestazioni temporalesche, a caricarsi oltre misura quando è sovrastato da una nube carica di elettricità che si comporta allo stesso modo di un generatore elettrico. Se non si provvede a scaricare il condensatore, tra le sue armature scocca una scintilla che può provocare danni gravi e, talvolta, irreparabili.

ne, ristabilendo l'equilibrio nella struttura atomica. Le cariche elettriche positive, dunque, si manifestano quando per una qualsiasi causa, che può essere di natura elettrica, fisica, meccanica, ottica, ecc., uno o più elettroni sfuggono alla struttura atomica di uno o più atomi componenti un corpo naturale.
Per la stessa ragione si ottengono cariche elettriche quando nella struttura di uno o più atomi, appartenenti ad un qualsiasi corpo naturale, vengono introdotti uno o più elettroni.

ELETTRONI LIBERI

In natura, non esistono corpi perfettamente conduttori di elettricità. Esistono soltanto corpi che si lasciano attraversare dall'elettricità in maggiore o minore misura.
I corpi metallici sono in genere degli ottimi conduttori. Per quale motivo fisico?
Semplicemente perché nei corpi metallici esiste una grande quantità di elettroni allo stato libero. E ciò significa che nei conduttori metallici l'equilibrio elettrico degli atomi risulta, in ogni istante e per quasi tutti gli atomi componenti, instabile.
Questo accade perché, nei corpi metallici, le orbite degli elettroni sono talmente vicine tra loro da incontrarsi in uno o più punti. Succede quindi che l'elettrone di un atomo, quando viene a trovarsi nel punto di tangenza della propria orbita con quella dell'elettrone di un atomo attiguo, essendo attratto nella stessa misura dai nuclei dei due atomi, sfugge alle forze di attrazione atomica per raggiungere lo stato di libertà. In un corpo metallico questo fenomeno si manifesta per miliardi di atomi, per cui nei corpi metallici vi sono miliardi di elettroni allo stato libero.

INDUZIONE ELETTROSTATICA

Quando un corpo carico di elettricità viene avvicinato ad un altro corpo conduttore, si verifica il fenomeno dell'induzione elettrostatica.
Da tutti i corpi carichi di elettricità, sia essa positiva o negativa, si dipartono delle linee di forza che sono in grado di esercitare un'azione di richiamo sulle cariche elettriche libere dei corpi conduttori.
Abbiamo detto che i corpi metallici godono della proprietà di conservare gli elettroni allo stato libero dentro la loro struttura. Accade così che, quando un corpo carico di elettricità viene posto in vicinanza di un corpo metallico, elettricamente neutro, si ha sulla superficie di quest'ultimo, un accorrere o un allontanarsi degli elettroni allo stato libero, sollecitati dalle linee di forza elettriche uscenti dal corpo carico di elettricità
Ma un corpo conduttore può essere carico di elettricità positiva o di elettricità negativa, a seconda che da esso siano stati sottratti oppure aggiunti degli elettroni.
Se il corpo è carico di elettricità positiva, cioè se esso si trova in uno stato di deficienza di elettroni, da esso escono linee di forza che esercita-

no una azione di richiamo sugli elettroni liberi che vagano lungo la superficie di un corpo conduttore scarico. Gli elettroni si condensano così nella parte superficiale del corpo conduttore elettricamente scarico, che si trova più vicina a quello elettricamente carico; contemporaneamente, nella parte opposta del corpo elettricamente scarico, si verifica un condensamento di cariche elettriche di segno opposto, cioè positive. In altre parole si può dire che la vicinanza di un corpo conduttore, elettricamente carico, opera, a distanza, una separazione netta di cariche elettriche positive e negative nei corpi conduttori elettricamente scarichi.
E' questo il fenomeno dell'induzione elettrostatica e il corpo elettricamente carico, che opera l'azione di separazione di cariche nei corpi conduttori, prende il nome di « corpo induttore », mentre il corpo conduttore che subisce l'azione esercitata dal corpo induttore prende il nome di « corpo indotto ».
Il corpo induttore, detto anche corpo inducente, può essere carico di elettricità positiva oppure di elettricità negativa. Nell'esempio precedente è stato citato il caso di un corpo induttore carico di elettricità positiva. Ma il fenomeno di induzione elettrostatica avviene anche quando esso possiede un eccesso di elettroni. In questo caso la vicinanza del corpo induttore ad un corpo conduttore elettricamente scarico fa sì che nella parte superficiale del corpo indotto più vicina al corpo induttore, si verifichi un condensamento di cariche elettriche negative.
Il fenomeno di induzione elettrostatica sussiste finché i due corpi vengono allontanati, cioè distanziati di molto tra di loro, l'induzione elettrostatica cessa.

Fig. 2 - L'effetto capacitivo del sistema antenna-terra si accentua a causa della presenza e dell'entità del cavo schermato di trasmissione. Perchè il cavo stesso si comporta come un condensatore le cui armature sono il conduttore interno e la calza metallica esterna.

Fig. 3 - Sulle piastre affacciate di un condensatore si stabiliscono cariche elettriche positive e negative quando ad esse si applica un generatore di tensione continua. Tra le due piastre, chiamate anche armature, si forma un campo elettrico la cui intensità sopportabile è dichiarata dalla tensione di lavoro del condensatore. Quando il campo elettrico assume un valore di potenziale notevolmente superiore a quello della tensione di lavoro del condensatore, tra le due piastre scocca una scintilla: il dielettrico viene perforato e il campo elettrico distrutto.

CAMPO ELETTRICO

Per campo elettrico si intende una qualsiasi porzione di spazio in cui sono presenti linee di forza elettriche. Negli esempi precedentemente citati, tutto lo spazio intorno al corpo induttore, fino ad una certa distanza da esso, doveva considerarsi un campo elettrico; infatti, qualunque corpo conduttore, allo stato elettricamente neutro, immerso in tale campo elettrico, sarebbe risultato oggetto del fenomeno di induzione elettrostatica. Alle linee di forza, uscenti da un corpo conduttore carico di elettricità e che compongono un campo elettrostatico, si suole attribuire un verso. E nella rappresentazione dei campi elettrici si assume convenzionalmente come verso proprio delle linee di forza elettriche, quello in cui sono sollecitati a muoversi i protoni, cioè le cariche elettriche positive.
Questa convenzione si collega anche al verso delle correnti elettriche, che è definito precisamen-

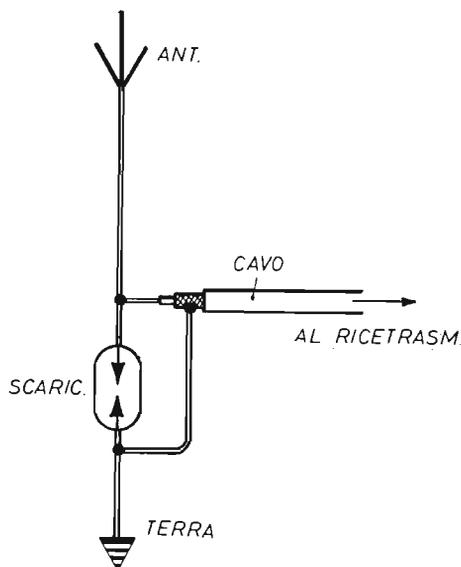



Fig. 4 - La soluzione più immediata dei problemi sollevati dagli agenti atmosferici, che è anche quella maggiormente adottata dai radioamatori, consiste nell'interporre fra l'antenna e la terra un elemento scaricatore, ossia un dispositivo costituito da due punte metalliche ravvicinate e in grado di innescare un arco elettrico quando la tensione supera certi valori critici.

te come il verso di scorrimento relativo delle cariche elettriche positive rispetto alle cariche elettriche negative, supposte fisse.
Quando alle armature di un condensatore si applica un generatore di elettricità, le cariche elettriche positive e negative si condensano sulle facce opposte delle armature del condensatore.
Queste cariche compongono un campo elettrico, il quale viene completamente distrutto soltanto nel caso in cui le linee di forza sono talmente intense da provocare una migrazione di cariche tra una faccia e l'altra delle due armature del condensatore, provocando una scarica elettrica e la conseguente distruzione del dielettrico, cioè del materiale isolante interposto fra le armature (figura 3). E questo è anche il fenomeno che può manifestarsi fra l'antenna e il radioricevitore durante i temporali, quando l'azione dei venti esercitata sulle nubi provoca una serie di fenomeni di strofinamento delle masse di vapore. Ovviamente, la conseguenza di questo strofinamento è quella di provocare delle cariche elettriche, cioè delle nubi cariche positivamente e nubi cariche negativamente. In dimensioni macroscopiche si ripete quindi quell'esercizio classico e tradizionale che i ragazzi compiono sui banchi di scuola; essi strofinano le penne o le matite con un panno e poi con le penne o le matite attirano dei pezzetti di carta sparsi all'intorno. Anche quella è una forma di elettricità ottenuta per sfregamento, che con espressione più precisa si designa con « triboelettricità ».
Quando una grande massa nuvolosa carica di elettricità positiva o negativa sovrasta una zona di terreno, tra la massa nuvolosa, sospesa nel cielo, e la terra si crea un campo elettrostatico, cioè si formano delle linee di forza che provocano il fenomeno dell'induzione elettrostatica. E in virtù di tale fenomeno, sulla zona di terreno sottostante affiora tutta una quantità di cariche elettriche, di segno opposto a quelle condensate sulla massa nuvolosa, che rappresenta il corpo inducente (la zona di terreno sottostante la nube rappresenta il corpo indotto). Queste cariche, muovendosi sulla superficie del terrono (e sotto di essa), raggiungono zone più o meno conduttrici e, ovviamente, le più vicine alla nube inducente, cioè le più alte.
Se il campo elettrico che si manifesta tra nube e zona interessata dal fenomeno dell'induzione elettrostatica è debole, nessun fulmine cade fra cielo e terra. Al contrario, se il campo elettrico è molto intenso, cioè in grado di perforare il dielettrico, che in questo caso è rappresentato dall'aria, si verifica il fenomeno della folgore. Una scintilla di enormi dimensioni scocca fra le due armature di un grande condensatore; le due armature sono: la nube (corpo inducente) e la terra (corpo indotto).

RIMEDI PRATICI

La soluzione più adatta a risolvere i problemi creati dagli agenti atmosferici, quella maggiormente adottata dai radioamatori, consiste nel collegare a terra l'antenna per mezzo di uno scaricatore, ossia di un dispositivo costituito da due punte ravvicinate ed affacciate fra loro, in modo che tra di esse si inneschi un arco elettrico quando la tensione supera certi valori critici.
In pratica esistono diversi tipi di elementi scaricatori, di tipo in aria, in gas inerte, ecc.; ma quasi tutti risultano difficilmente reperibili sul normale mercato dell'elettronica. Ecco perché abbiamo pensato di invitare il lettore all'autocostruzione di uno scaricatore, molto semplice, facente uso di una candela d'auto.
Si tenga presente che la rigidità dielettrica dell'aria è di circa 30 KV/cm. (questo valore è normalmente più basso quando l'aria non risulta perfettamente secca e deionizzata).

Per fare in modo che la candela si comporti da elemento scaricatore, è necessario avvicinare il più possibile fra loro gli elettrodi ed è soprattutto indispensabile che la candela sia nuova, onde evitare la presenza di microscopiche incrostazioni che si comporterebbero da elementi isolanti.

IL DISPOSITIVO

La schematizzazione del nostro dispositivo è riportata in figura 4. In pratica uno degli elettrodi della candela (SCARIC.) risulta collegato con l'antenna o, equivalentemente, con il conduttore centrale del cavo coassiale, mentre l'altro elettrodo, quello corrispondente alla parte metallica filettata della candela, risulta collegato con la terra e con la calza metallica del cavo schermato. Questo dispositivo è in grado di limitare automaticamente il valore della tensione che si forma spontaneamente tra antenna e terra, innescandosi e scaricando l'eccesso di carica elettrica accumulata.

COSTRUZIONE

Lo scaricatore con candela d'auto potrà essere realizzato nel modo illustrato in figura 5, racchiudendo la candela d'auto in un contenitore metallico, al quale si fa pervenire il cavo coassiale proveniente dall'antenna e dall'entrata del ricetrasmettitore tramite due opportuni connettori per alta frequenza.

Il dispositivo è perfettamente simmetrico. Ciò significa che i due bocchettoni d'entrata e d'uscita potranno essere scambiati fra loro senza che l'effetto protettivo possa essere diminuito.

Tutta la struttura metallica del dispositivo scaricatore (connettori, squadretta-supporto di sostegno della candela, candela, contenitore) deve essere collegata a terra tramite l'apposita vite a farfalla (GALLETTO). L'elemento di terra potrà essere l'impianto idraulico domestico o quello del termosifone.

Lo scaricatore dovrà essere conservato in casa, al coperto, onde evitare infiltrazioni di acqua, di umidità o la semplice condensazione dell'umidità interna alla scatola a causa delle variazioni di temperatura.

Possiamo concludere questo argomento informando il lettore che uno dei principali vantaggi, derivanti da questo sistema di protezione, consiste nel lasciare inalterato il segnale, senza provocare alcuna perdita di ricezione o in trasmissione. Un ulteriore vantaggio degno di nota consiste nella caratteristica di larga banda posseduta dal dispositivo, contrariamente a quanto accade in altri sistemi di protezione a bobina.

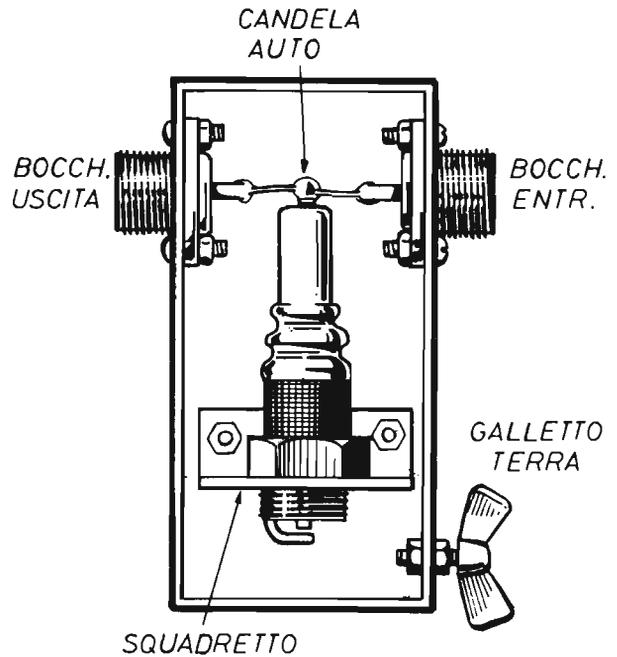



Fig. 5 - Riportiamo in questo disegno un esempio di piano costruttivo di elemento scaricatore d'antenna facente uso di una candela d'auto. Il sistema è perfettamente simmetrico e i due bocchettoni d'entrata e d'uscita possono essere indifferentemente scambiati fra loro nelle funzioni di esercizio. La candela d'auto, che deve essere nuova e con gli elettrodi molto ravvicinati, viene montata nel contenitore metallico tramite una squadretta. Il galletto-terra serve per il collegamento del conduttore di massa, al quale risultano elettricamente collegate tutte le parti metalliche del dispositivo.

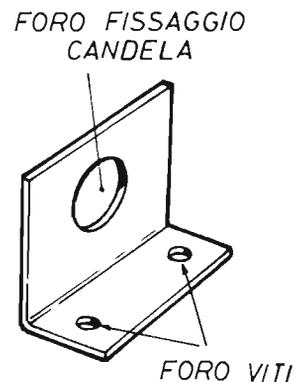
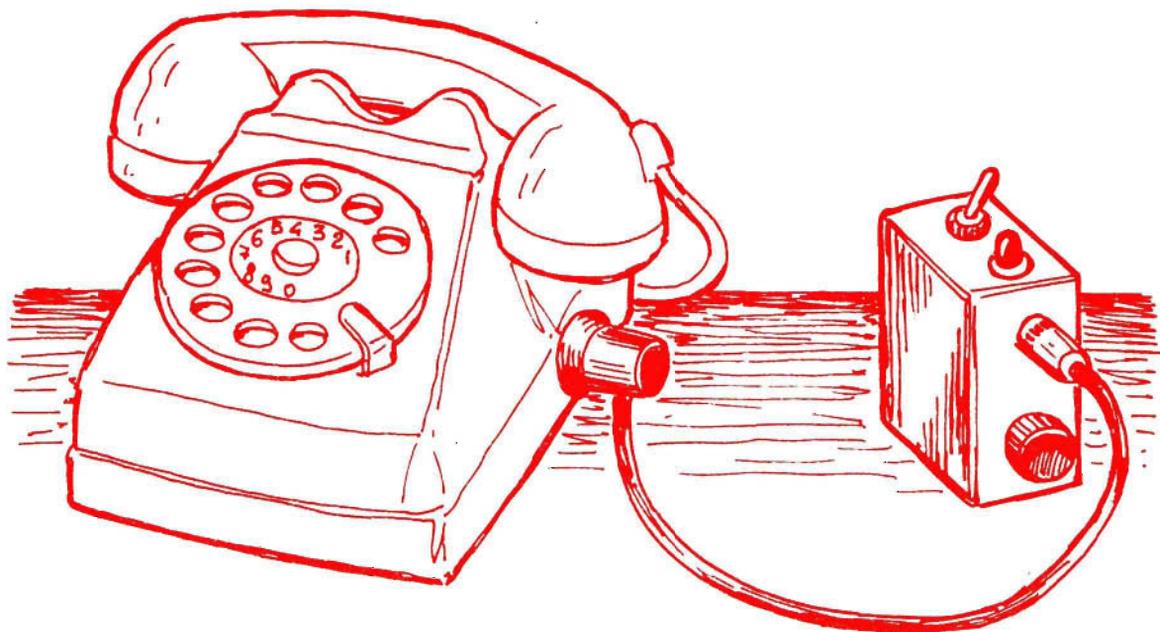



Fig. 6 - La candela d'auto deve essere fissata al contenitore metallico per mezzo di una squadretta metallica, in cui risultano praticati tre fori; due fori servono per le viti, mentre il foro più grande, il cui diametro deve essere pari a quello del settore filettato della candela, serve ad ospitare, tramite avvitamento, la candela d'auto.

Per sommi capi, il principio di funzionamento del dispositivo che stiamo per presentarvi è il seguente: un rivelatore a ventosa, applicato esternamente al telefono, genera una tensione elettrica quando il campanello squilla; questa tensione assume un valore sufficiente per innescare un diodo SCR che, a sua volta, accende un diodo LED segnalatore. Il diodo rimane acceso finché l'utente del telefono non si avvicina all'apparecchio, si rende conto che durante la sua assenza è giunta una chiamata e lo spegne tramite un interruttore.

Come si può comprendere, questo apparato elettronico non può vantare alcun carattere trascendentale, perché non si tratta di una vera e propria memoria elettronica, neppure di un combinatore elettronico per chiamate automatiche di numeri prefissati e neppure di una comune segreteria telefonica in grado di rispondere alle chiamate o di registrare comunicazioni in assenza del diretto interessato.

IL CAMPANELLO

Per rivelare il suono del campanello del telefono si può ricorrere a molti sistemi diversi. Ma per tutti occorre tener ben presente che lo squillo del campanello si genera per mezzo di impulsi di bassa frequenza inviati all'utente dalla centrale telefonica. Questi impulsi, controllati tramite un sistema di scambi all'atto dell'abbassamento

Quando il telefono squilla, in questo circuito si accende una luce rossa, per informare l'utente che vi è stata una chiamata cui nessuno ha risposto. E' questa la più semplice applicazione pratica del dispositivo presentato e descritto nell'articolo, che ovviamente si presta ad una lunga serie di realizzazioni utilissime ed originali in accoppiamento con l'apparecchio telefonico.

RIVELATORE DI CHIAMATE TELEFONICHE

o del prelievo del cornetto telefonico dall'apparecchio, raggiungono un'elettrocalamita, che attrae e abbandona un martelletto con la stessa frequenza degli impulsi. Il martelletto agisce a sua volta su una campana, dando origine alla tipica chiamata telefonica che noi tutti conosciamo.

Per prelevare in qualche modo il segnale elettrico dall'apparecchio telefonico quando il campanello squilla, basterebbe smontare l'apparecchio stesso e realizzare un collegamento in parallelo con l'elettrocalamita. Si otterrebbe in tal modo un segnale decisamente robusto e in grado di accendere una lampada avvisatrice o di azionare un relé.

Un secondo sistema di prelievo di segnale potrebbe essere quello del collegamento in parallelo con la linea telefonica di un cavo in una posizione esterna al ricevitore. Ma con questo secondo sistema occorrerebbe eliminare la componente di corrente continua, presente sulla linea telefonica, facendo in modo che il rivelatore risultasse elettricamente isolato, per esempio tramite optoisolatori, senza caricare la linea.

Questi ed altri metodi di prelievo del segnale che fa squillare il campanello telefonico sono tassativamente vietati dalla Società telefonica, la quale non permette in alcun modo e per nessun motivo. la manomissione dell'apparecchio e della linea.

RIVELAZIONE

Per rimanere nel pieno rispetto delle disposizioni di legge, occorre fare in modo di non toccare l'apparecchio e la linea telefonica, facendo ricorso all'unica soluzione possibile, che è quella di rivelare dall'esterno il segnale di chiamata. Tale soluzione può essere attuata con vari metodi. Per esempio si può far ricorso ad un microfono sistemato in prossimità del ricevitore telefonico; questo sistema, tuttavia, presenta il grosso inconveniente di essere sensibile, oltre che al suono del campanello, a qualsiasi rumore ambientale. Una soluzione più consona è invece quella di rivelare il campo magnetico prodotto dall'elettrocalamita dell'apparecchio telefonico per mezzo di un avvolgimento sistemato nelle immediate vicinanze. Si tratta, in pratica, di ricorrere alle ben note leggi dell'elettromagnetismo, che vogliamo qui brevemente riassumere.

ELETTROMAGNETISMO

Tutti noi ricordiamo quelle semplici esperienze cui i nostri insegnanti ci hanno fatto assistere sin dalle prime classi elementari, con le calamite e la limatura di ferro. E fin da allora abbiamo compreso che ogni magnete permanente emana un fascio di linee di forza magnetiche che compongono il cosiddetto « flusso magnetico ». Ebbene, nelle scuole superiori abbiamo appreso che qualsiasi conduttore che si muove dentro un campo magnetico o, meglio, qualsiasi conduttore costretto a « tagliare » un insieme di linee magnetiche, provoca l'apparizione di una tensione elettrica sui suoi terminali. Viceversa, quando un conduttore è percorso da corrente elettrica, esso si avvolge con un insieme di linee di forza magnetiche, che possono assumere valore e direzione costanti, se il filo è percorso da corrente continua, mentre risultano variabili se il filo è percorso da corrente variabile. Sono queste le nozioni più importanti dell'elettromagnetismo che i nostri lettori debbono in qualche modo conoscere. Ma per tornare al nostro caso, possiamo dire ora che l'apparecchio telefonico, quando squilla, il campanello, rimane interessato da un flusso di linee magnetiche che, invisibilmente, avvolgono l'apparecchio stesso. Ebbene, per realizzare il nostro dispositivo, si sfruttano proprio queste linee di forza magnetiche, ossia questo flusso magnetico. In pratica si avvicina all'apparecchio telefonico e genera, per le leggi dell'elettromagnetismo or ora citate, una tensione elettrica che pro-

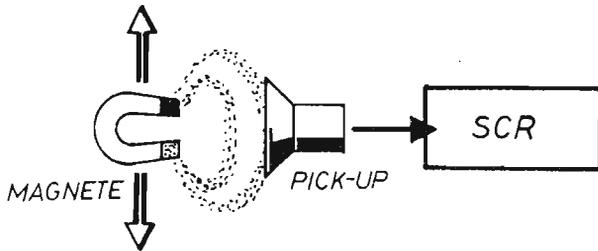
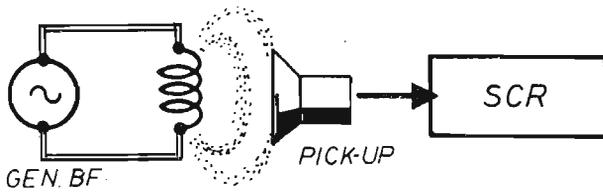



Fig. 1 - Con questi due simbolici disegni si vuol interpretare il fenomeno del concatenamento di un campo magnetico fra un elemento generatore ed uno indotto, in grado di innescare un diodo controllato SCR, che costituisce l'elemento più importante del progetto descritto in questo articolo. Nel disegno in alto si illustra il concetto di concatenamento delle linee di forza del campo magnetico generato da una bobina, percorsa da una corrente di bassa frequenza, con l'elemento sensore (rivelatore telefonico). Nel disegno in basso, invece, il campo magnetico variabile è prodotto dal movimento (frecce) di un magnete permanente (calamita).

duce degli impulsi di corrente destinati a mettere in conduzione un diodo SCR. Tutti questi fenomeni sono stati interpretati e riassunti nei due disegni di figura 1. In essi il campo elettromagnetico, ossia il flusso magnetico (insieme di linee di forza magnetiche), viene generato da una bobina percorsa da segnali di bassa frequenza (disegno in alto), oppure da un magnete permanente, ossia da una calamita (disegno in basso). In entrambi i casi i due flussi, magnetico ed elettromagnetico, investono la bobina di un rivelatore telefonico di facile reperibilità commerciale. Questo rivelatore trasforma le variazioni del flusso in impulsi in grado di avviare alla conduzione un diodo controllato.

IL SENSORE

Il sensore più adatto per la realizzazione del no-

stro dispositivo è quello riportato nel disegno di figura 2; questo elemento, dotato di una piccola ventosa, può essere facilmente applicato sul contenitore dell'apparecchio telefonico, esternamente ad esso, nel punto, individuato sperimentalmente, per tentativi, nel quale il flusso magnetico è più intenso.

Questo tipo di sensore prende anche il nome di pick-up telefonico ed è del tipo di quelli utilizzati per le registrazioni telefoniche o per l'amplificazione delle comunicazioni. Questo sensore potrebbe anche essere costruito direttamente dal lettore, avvolgendo almeno un centinaio di spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm. su un nucleo del diametro di 5 ÷ 8 mm. Tutte queste misure non sono critiche e ciò significa che una variazione dei dati citati non interferisce in alcun modo sul buon funzionamento del sensore. Quello che importa è il posizionamento del componente sulle pareti esterne del ricevitore telefonico. Occorre infatti raggiungere il massimo concatenamento con il flusso prodotto dall'elettromagnete del campanello. Ciò allo scopo di pervenire al miglior risultato possibile nel processo di innesco del diodo controllato.

DIODI CONTROLLATI

I diodi controllati, chiamati anche diodi SCR, non sono componenti elettronici di estrema avanguardia, dato che essi trovano largo impiego, già da diverso tempo, nell'industria, soprattutto per usi professionali. Tuttavia i diodi controllati possono ugualmente considerarsi componenti elettronici di una certa attualità, perché soltanto da pochi anni sono disponibili anche nel commercio al dettaglio e, quindi, possono essere acquistati dal pubblico dei dilettanti.

La grande diffusione e il favorevole sviluppo del diodo SCR si spiega facilmente se si pensa alle numerose realizzazioni che con esso si possono ottenere. Ma esiste un altro elemento, che spiega il perché del successo del diodo controllato: le sue dimensioni, che sono pari a quelle di un transistor o di un diodo di media potenza e, ancora, la possibilità di realizzare con il diodo SCR dei comandi di regolazione di notevole potenza, che un tempo si potevano costruire soltanto con l'impiego di voluminosi trasformatori a rapporto variabile e di notevole costo.

FUNZIONAMENTO DELL'SCR

Il diodo SCR è dotato di tre terminali: l'anodo, il catodo e la porta (gate). Quello utilizzato per il nostro dispositivo è riportato al centro di figura 5.

L'SCR è composto internamente da tre giun-

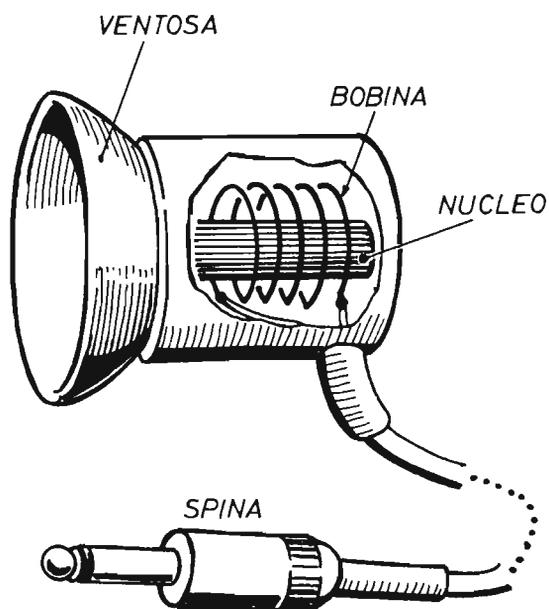



Fig. 2 - Esempio di comune rivelatore telefonico di facile reperibilità commerciale e di prezzo modesto. Si compone di una ventosa, per l'applicazione dell'elemento sulle pareti esterne dell'apparecchio telefonico, di una bobina avvolta su nucleo e di una spina jack.

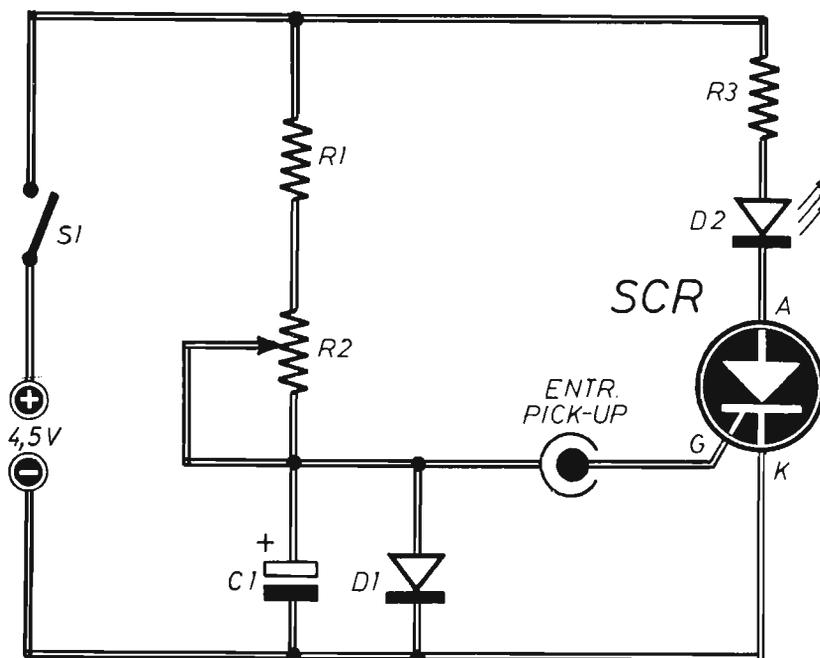



Fig. 3 - Progetto del rivelatore di chiamate telefoniche. Con il potenziometro R2 si regola la sensibilità del circuito, ossia il valore della tensione di innesco del diodo controllato, la cui uscita (anodo) è rappresentata da un diodo LED (D2) che, con la sua luce, informa l'utente sulle eventuali chiamate telefoniche.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 20 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 2.200 ohm
R2 = 20.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 100 ohm

Varie
D1 = 1N4004
D2 = diodo LED (di qualunque tipo)
SCR = C103B
S1 = interrutt.
PILA = 4,5 V

Fig. 4 - Piano costruttivo del dispositivo rivelatore di chiamata telefonica. Tutti gli elementi sono inseriti dentro un unico contenitore, che può essere indifferentemente di materiale isolante o metallico. Nella parte esterna sono accessibili: il comando di sensibilità, la boccola di entrata dei segnali provenienti dal rivelatore telefonico, l'interruttore di acceso-spento e il diodo segnalatore.

zioni PN, che formano un semiconduttore di tipo PN-PN, simile a due diodi collegati in serie.

Il terminale relativo all'anodo fa capo, internamente al semiconduttore P più esterno, mentre [illegible] risulta collegato con il semiconduttore N situato dalla parte opposta. Al secondo settore di materiale P è collegato l'elettrodo rappresentativo del gate.

Applicando all'anodo una tensione negativa rispetto al catodo, non si ha conduzione di corrente in nessun caso, così come avviene in un comune diodo e l'SCR è rappresentabile come un interruttore aperto.

Invertendo la polarità della tensione, l'SCR rimane ancora bloccato, contrariamente a quanto avviene in un normale diodo, nel quale si avrebbe conduzione elettrica; ma il blocco rimane finché non arriva sul gate un impulso positivo rispetto al catodo e di ampiezza tale da mettere il diodo controllato in completa conduzione.

Particolare importante: la commutazione avviene in un tempo estremamente breve, dell'ordine di 0,5 microsecondi, ossia in un mezzo milionesimo di secondo. Questo tempo è molto più breve di quello richiesto dagli analoghi sistemi meccanici.

Una volta innescato, l'SCR rimane conduttore senza bisogno di alcuna tensione di comando sul gate e rimane conduttore anche quando sul gate vengono applicati nuovi impulsi di comando, positivi o negativi.

ESAME DEL PROGETTO

Passiamo ora senz'altro all'esame del semplice progetto del rivelatore di chiamate telefoniche riportato in figura 3. Come si può notare, il circuito è alquanto semplice ed il suo funzionamento è basato su quello di un sensibile SCR: il C103B della General Electric, in grado di inne-

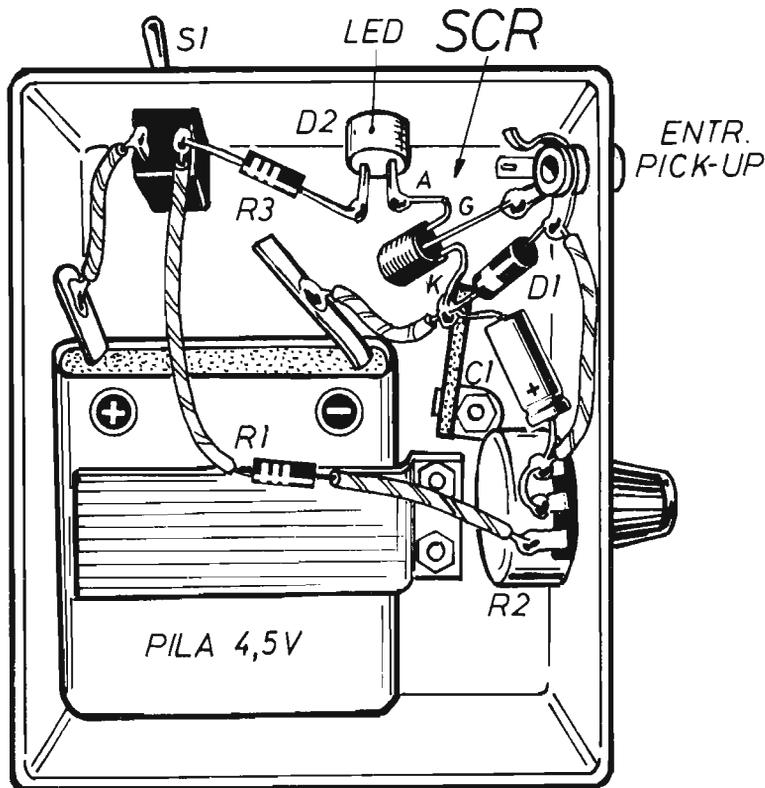
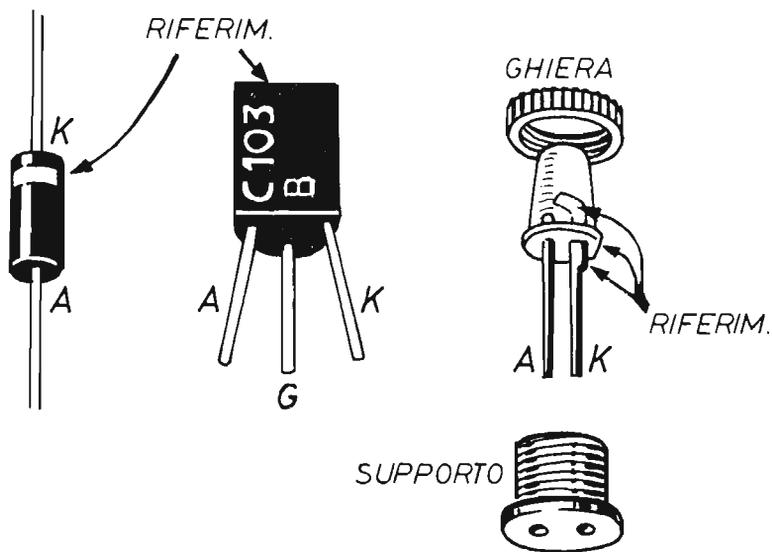



Fig. 5 - Coloro che avessero dei dubbi in fase di montaggio del dispositivo, a proposito del riconoscimento degli elettrodi dei semiconduttori e della precisa distinzione fra essi, dovranno ricorrere a questi disegni abbondantemente chiarificatori e risolutori di ogni problema.

scarsi con una corrente di gate di soli 200 µA. Tenuto conto della caratteristica ora citata dell'SCR, è ovvio che per innescare questo componente occorre fornire al suo gate un impulso di corrente di almeno 200 µA, superando in pari tempo la soglia di tensione di 0,6-0,7 V circa tra catodo (K) e gate (G). Poiché con il solo sensore assai difficilmente si riuscirebbe ad ottenere un segnale di tale valore, si fa ricorso ad una prepolarizzazione del gate, regolando il potenziometro R2 in modo tale che la tensione sul gate risulti appena al di sotto della soglia di innesco. In pratica si regolerà il potenziometro R2 sino al limite di innesco, tornando subito indietro leggermente in modo da evitare che il dispositivo si autoinneschi. In tali condizioni è sufficiente un debole segnale rivelato dal pick-up per far innescare l'SCR e, conseguentemente, per provocare l'accensione del diodo LED D2.
La tensione di prepolarizzazione, anziché essere ricavata da un semplice partitore resistivo, è stata ottenuta tramite la soglia di conduzione del diodo D1. Ciò consente di raggiungere una buona stabilità di funzionamento dell'intero circuito, anche in caso di esaurimento parziale della pila di alimentazione da 4,5 V.
Il consumo di corrente del circuito è molto ridotto, inferiore ai 2 mA in situazione di attesa e di circa 20 mA con il diodo LED acceso.

COSTRUZIONE

Tenuto conto della semplicità del progetto del rivelatore di chiamate telefoniche, l'uso di un circuito stampato appare senz'altro superfluo, anche perché i componenti elettronici si riducono ad un condensatore, tre resistenze, tre diodi e un interruttore, oltre che la pila di alimentazione da 4,5 V.
In figura 4 abbiamo riportato il piano costruttivo del progetto di figura 3. Tutti gli elementi sono inseriti dentro un unico contenitore, rimanendo accessibili dall'esterno il comando dell'interruttore S1 e quello di sensibilità (R2). Sempre in posizione esterna è sistemato pure il diodo LED.
Avendo dei dubbi in fase di saldature dei terminali dei semiconduttori e del diodo LED, il lettore è invitato ad osservare attentamente i disegni riportati in figura 5, in cui sono stati chiaramente evidenziati i terminali di catodo e quelli degli altri elettrodi del diodo, dell'SCR e del LED.

UN'USCITA DIVERSA

Il diodo LED, montato sul circuito anodico SCR, rappresenta l'elemento d'uscita del semplice pro-

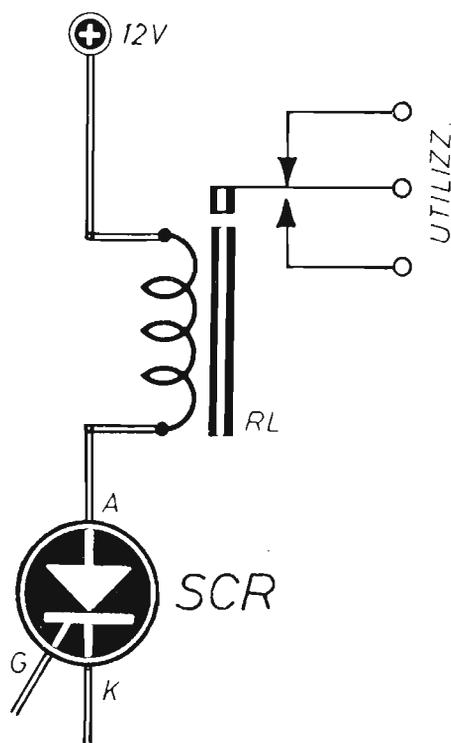



Fig. 6 - In sostituzione del diodo LED, quale elemento d'uscita del circuito del rivelatore di chiamate telefoniche, è possibile inserire un relè da 12 V - 300÷500 ohm, in grado di pilotare qualsiasi circuito utilizzatore (campanello elettrico, registratore, informatori luminosi, acustici, ecc.).

getto di figura 3. Ma questo elemento d'uscita può essere sostituito con un relé, così come indicato nel disegno di figura 6. Con questo sistema l'elemento avvisatore, anziché ottico, potrà essere acustico, meccanico, elettromeccanico o di altro tipo ancora, a seconda delle necessità pratiche dell'utente. Per esempio, sui terminali utili del relé si potrà collegare il circuito di un secondo campanello, da far squillare in locali lontani da quello in cui è sistemato l'apparecchio telefonico. In ogni caso, montando il relé sul circuito anodico del diodo controllato, occorrerà servirsi di un modello da 12 V con bobina di 300÷500 ohm.

**PER
ESIBIZIONI
MUSCOLARI
E
COMPETIZIONI
AGONISTICHE**

GIOCO DI FORZA

Con l'elettronica si studia, si tiene in esercizio il cervello, si passa il tempo e si gioca, come nel caso di questo elementare progetto con cui potrete intrattenere piacevolmente amici e conoscenti, fare delle scommesse, mettere alla prova le forze fisiche, l'energia e la volontà di primeggiare di chiunque.
Vi diciamo subito di che si tratta: il giocatore, che si propone di esprimere al massimo la potenza della propria stretta di mano, impugna due elettrodi, in pratica due bastoncini metallici, li stringe e contemporaneamente tiene d'occhio una fila di diodi LED, disposti in modo da simulare una scala di valori di forze, che interpretano il ...valore del concorrente.

Detto ciò, i nostri lettori avranno già capito che il dispositivo descritto in questo articolo è una copia, per uso domestico, di uno di quegli apparecchi che si vedono nelle fiere e sui quali si esibiscono gli individui muscolosi. Con la differenza che il principio di funzionamento di quei misuratori di forze è di natura meccanica, perché si basa essenzialmente sull'estensione o compressione di una molla, mentre il nostro gioco è totalmente elettronico e non comporta alcun pericolo per l'incolumità dell'operatore, essendo alimentato con normali pile.

RESISTENZA CORPOREA

Il sistema di misura delle forze fisiche, proposto in queste pagine, non può certo assumere un rigore scientifico, dato che esso risulta condizionato, in buona parte, dalla resistenza corporea che, come si sa, varia da un individuo all'altro col variare della quantità di sudore, del grado di salinità di questo e dallo stato di salute.

Della veridicità di tali affermazioni chiunque può rendersi conto con il proprio tester commutato sulle scale ohmmetriche e stringendo fra le dita i due puntali, prima con le mani asciutte e poi con le mani umide, possibilmente bagnate con acqua salata. Si tratta di una prova elementare, di immediata attuazione, ma solo significativa, che darà luogo a due segnalazioni diverse dell'indice dello strumento.

In ogni caso, anche se il nostro sistema di misura presenta un carattere empirico, possiamo dire che con esso si ottengono indicazioni ben defini-

te se collocate nell'area dell'elettronica dilettantistica.

COME FUNZIONA

Il nostro misuratore di forze, il cui progetto è riportato in figura 1, è composto da una sezione di misura, da una sezione amplificatrice e da una sezione visualizzatrice. La prima sezione del progetto, quella che si identifica con l'entrata del circuito, si presenta sotto forma di un ponte elettrico, nel quale si manifestano delle variazioni di resistenza a causa della stretta delle mani sulle impugnature metalliche. Questa stretta fisica genera un segnale elettrico, assai debole, che viene amplificato da un integrato operazionale.

La resistenza di natura fisiologica che si manifesta tra le due impugnature varia, come abbiamo già detto, col variare dell'individuo che si sottopone al gioco. Quanto più forte sarà la stretta di mano sugli elettrodi, tanto minore sarà la resistenza elettrica corporea equivalente.

Il valore della tensione d'uscita del circuito di misura, che è proporzionale a quello della resistenza e quindi alla forza muscolare, anziché essere rilevato da un comune strumento ad indice, viene inviato ad una serie di quattro circuiti rivelatori di soglia, ognuno dei quali è programmato per un valore via via crescente. Ognuno di questi rivelatori pilota uno o più diodi elettroluminescenti. Si perviene così ad un risultato globale che è quello offerto da un dispositivo in grado di visualizzare, tramite i diodi LED, diversi valori di forza, che possono essere graduati attraverso le diciture « smilzo-medio-forte... ».

A questo punto il lettore può facilmente interpretare l'affinità tra il nostro dispositivo e quelli ottici od acustici presenti nelle manifestazioni folcloristiche.

SEZIONE-MISURA

Con l'espressione « sezione-misura » definiamo la prima parte del circuito di figura 1, quella sull'estrema sinistra. In questa sezione si effettua praticamente la misura della resistenza corporea tramite un circuito a ponte di cui uno dei quattro rami è composto dalla resistenza incognita presente fra le due impugnature (resistenza dell'operatore). Un secondo ramo del ponte è rappresentato dalla resistenza fissa R2 e dal potenziometro R1; questi due elementi sono ovviamente collegati in serie fra di loro; il potenziometro R1 consente il bilanciamento del ponte e regola, di conseguenza, la sensibilità del dispositivo. I rimanenti due rami del ponte sono costituiti dalle resistenze fisse R3 ed R5.

SEZIONE AMPLIFICATRICE

Sulle diagonali del ponte vengono collegati gli ingressi di un amplificatore differenziale, realizzato tramite un amplificatore operazionale a circuito integrato. Tale amplificatore, che rappresenta la seconda sezione del circuito di figura 1, quella centrale del progetto, amplifica le variazioni di tensione che si manifestano all'uscita del ponte e che sono provocate dalle variazioni della resistenza corporea di chi si esibisce nella gara di forza.

L'amplificazione è in realtà abbastanza bassa, di circa quattro volte, ma è sufficiente se si tiene conto che le variazioni di resistenza sono assai evidenti. Comunque, l'inserimento dell'amplificatore è necessario ed è anche necessaria una separazione fra il circuito di misura, che è di tipo ad alta impedenza, e quello di visualizzazione, che presenta un valore di impedenza medio-bassa. L'amplificatore è alimentato, tramite l'interruttore doppio S1, con la tensione positiva e con quella negativa; conseguentemente, il segnale d'u-

Molto spesso il piacere dell'elettronica è riscontrabile nella realizzazione di apparati divertenti, come nel caso di questo misuratore di forze che funge da strumento di valutazione imparziale dell'esibizione muscolare dei gareggianti.

IMPUGNATURE
BILANC.
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
TR1
TR2
TR3
TR4
TR5
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
IC
C1
S1
9V
PILA 1
9V
PILA 2

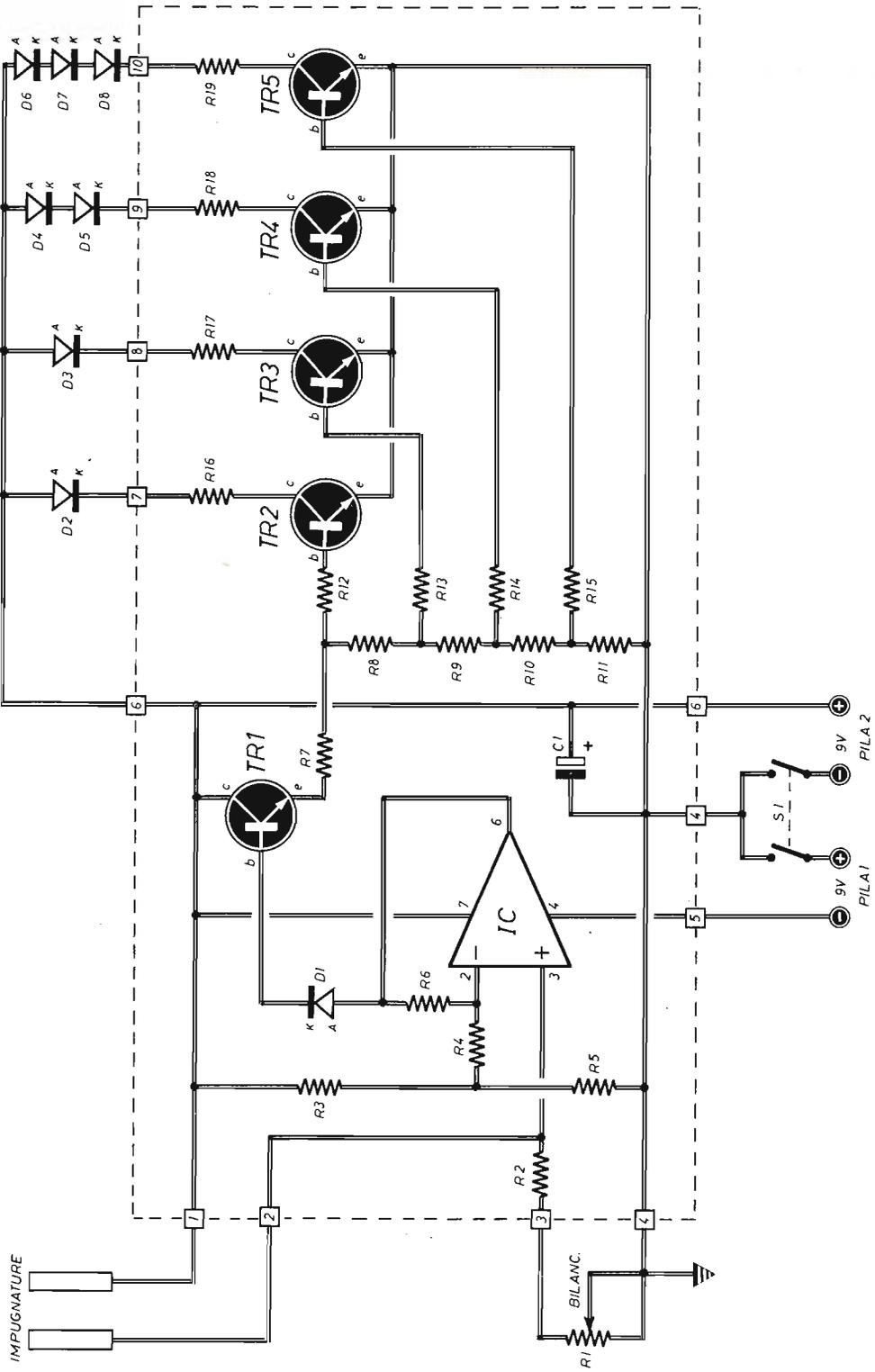
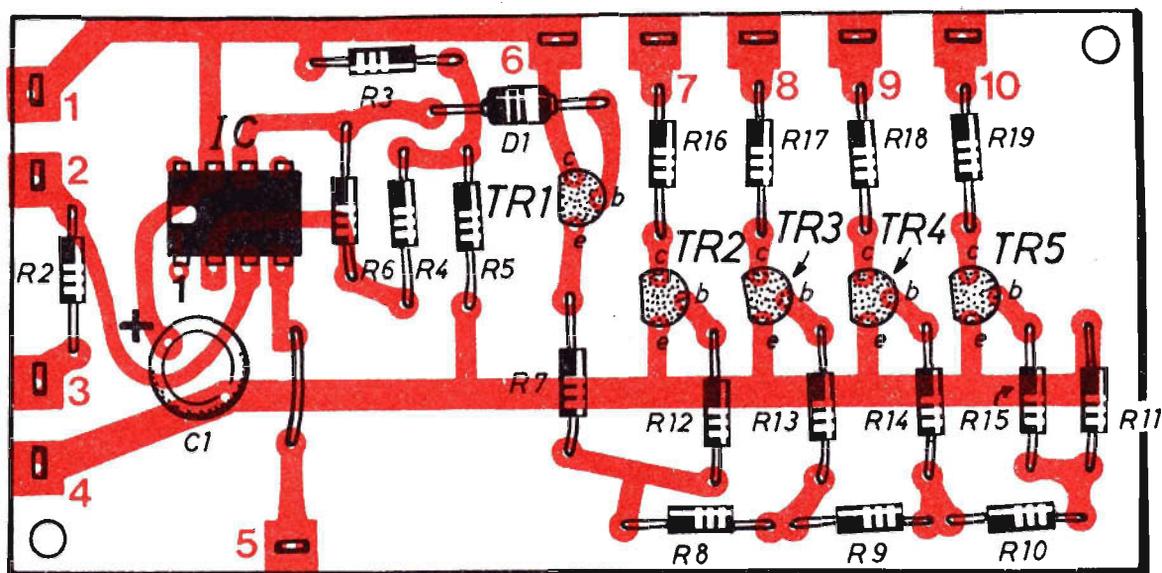



Fig. 2 - La maggior parte dei componenti elettronici del dispositivo di valutazione delle forze muscolari trova sistemazione su una basetta rettangolare di materiale isolante sulla quale è impresso il circuito stampato. Nel disegno si notano le smussature riportate su un fianco dei contenitori dei cinque transistor, che permettono di individuare l'esatta posizione degli elettrodi di collettore-base-emittore. L'ordine di successione dei piedini dell'integrato IC viene stabilito a partire dalla tacca di riferimento.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 470.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 22.000 ohm
R3 = 470.000 ohm
R4 = 3.300 ohm
R5 = 470.000 ohm
R6 = 1 megaohm
R7 = 220 ohm
R8 = 220 ohm
R9 = 220 ohm
R10 = 220 ohm
R11 = 220 ohm
R12 = 3.300 ohm
R13 = 2.200 ohm
R14 = 1.500 ohm
R15 = 1.200 ohm
R16 = 470 ohm
R17 = 470 ohm
R18 = 220 ohm
R19 = 100 ohm

Varie

TR1 = BC237
TR2 = BC237
TR3 = BC237
TR4 = BC237
TR5 = BC237
IC = µA741
D1 = 1N4148 (o simile)
D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8 = diodi LED (di qualsiasi tipo)
S1 = doppio interruttore

Fig. 1 - Il circuito del misuratore di forze può essere idealmente suddiviso in tre parti: sezione-misura (a sinistra), sezione amplificatrice (al centro) e sezione-visualizzazione (a destra). L'entrata del circuito è costituita da un ponte resistivo, di cui le impugnature rappresentano uno dei quattro rami. I diodi LED (D2...D8) si accendono progressivamente e in numero sempre maggiore con l'aumentare della stretta delle mani sulle impugnature.

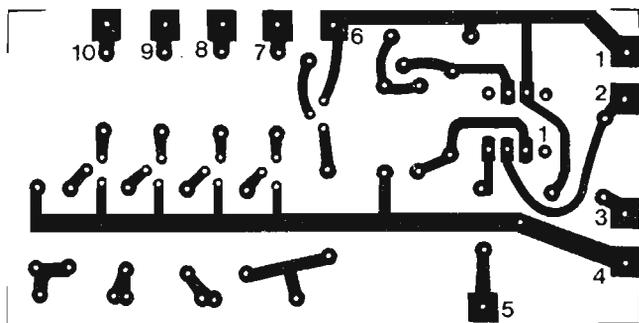



Fig. 3 - Disegno in scala unitaria delle piste del circuito stampato necessario per la realizzazione del piano costruttivo di figura 2.

scita può essere positivo o negativo rispetto a massa, a seconda che la resistenza « incognita » del ponte risulti inferiore o superiore a quella del ramo rappresentato dalle resistenze R1-R2.
Poiché ai fini della rivelazione delle soglie la misura delle tensioni negative diviene inutile ed anche pericolosa per l'integrità della giunzione base/emittore dei transistor, si è provveduto all'eliminazione della parte negativa del segnale d'uscita tramite il diodo D1.
In altre parole, il diodo D1 « taglia » la parte negativa del segnale.

VISUALIZZAZIONE

Quando il segnale è positivo, esso passa allo stadio emitter-follower, pilotato dal transistor TR1. E' uno stadio con uscita di emittore; su questo elettrodo è inserito un partitore resistivo al quale, tramite una resistenza di limitazione di corrente, vengono collegate le basi di quattro transistor (TR2-TR3-TR4-TR5).
Tenendo conto che il transistor è un componente che diviene conduttore quando la tensione base-emittore supera il valore di 0,6 V, a seconda del valore della tensione applicata al partitore, è possibile ottenere una progressiva conduzione dei transistor a partire da TR2, sino a TR5, con la conseguente accensione dei diodi LED (D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8), inseriti sul circuito di collettore dei transistor ora menzionati.

Fig. 4 - Riportiamo in questo disegno lo schema dell'integrato IC visto dalla parte superiore. Si può notare la presenza della tacca di riferimento con la quale si possono individuare i terminali del componente nella loro successiva progressione numerica.

LAMPADINE ELETTRONICHE

La maggior parte dei nostri lettori conosce assai bene la meccanica di funzionamento dei diodi LED, che sono componenti emettitori di luce e che possono considerarsi vere e proprie lampadine elettroniche. Il processo, secondo il quale un diodo LED diviene sorgente di energia luminosa, dipende dalla combinazione delle cariche, maggioritarie o minoritarie, che si verifica internamente al semiconduttore stesso e, in modo particolare, nella zona della giunzione PN. Soltanto una certa parte dell'energia, scaturita dalla combinazione delle cariche, si trasforma in luce. Può accadere quindi che, per taluni tipi di semiconduttori, il fenomeno sia sufficientemente macroscopico, così da poter essere osservato ad occhio nudo, mentre per altri tipi di diodi l'energia luminosa liberata è così piccola da sfuggire ad ogni controllo. Nei diodi LED, per sfruttare il fenomeno della emissione di luce, si realizza una giunzione molto sottile, che risulta trasparente e permette l'uscita dei raggi luminosi. Anche il contenitore del diodo deve essere trasparente e, a seconda della necessità, è dotato di lente concentrica o di calotta-diffusore.

Fig. 5 - Piano costruttivo completo del dispositivo di gioco descritto nell'articolo. Tutti gli elementi risultano applicati su una lastra metallica che, con la sua parte anteriore, funge da pannello frontale dell'apparecchio. Dentro il contenitore trovano posto anche le due pile di alimentazione da 9 V ciascuna.

IL LED E L'OCCHIO

Le normali radiazioni luminose visibili, cioè quelle percepite dall'occhio umano, occupano soltanto una determinata porzione dello spettro luminoso, che si estende notevolmente dalla zona dell'ultravioletto a quella dell'infrarosso. In questa porzione dello spettro, poi, il nostro occhio non percepisce i colori nella stessa entità, ma presenta una sensibilità massima nella zona del verde, decrescendo verso il rosso e verso il blu.
Contrariamente a quanto avviene nelle lampadine ad incandescenza, nei diodi LED le radiazioni luminose vengono concentrate praticamente su una sola frequenza, così che è possibile ottenere colori quasi puri.

Sotto l'aspetto visivo, il LED più efficiente è quello verde, perché proprio sulle frequenze del verde l'occhio umano presenta la sua massima sensibilità. Purtroppo tali diodi non hanno ancora segnato uno sviluppo notevole, mentre per le applicazioni pratiche si utilizzano quasi esclusivamente diodi rossi.
Nelle applicazioni di luce invisibile, come ad esempio negli antifurti, si fa uso di LED infrarossi che non richiedono speciali filtri soppressori delle radiazioni luminose, contrariamente a quanto avviene per le comuni lampade ad incandescenza.

COSTRUZIONE

Dopo questi brevi cenni a carattere informativo sui diodi LED, passiamo senz'altro alla descrizione del montaggio del nostro misuratore di forze.
Il piano costruttivo completo dell'apparecchio è riportato in figura 5. Per realizzarlo occorre costruire il circuito stampato, facendo riferimento al disegno di figura 3 riprodotto in scala unitaria. Sul circuito stampato vengono montati quasi tutti i componenti elettronici, fatta eccezione per i diodi LED, l'interruttore doppio S1, le boccole per l'innesto degli spinotti collegati ai condut-

tori provenienti dalle impugnature e il potenziometro R1 di bilanciamento. Tutti questi ultimi elementi sono applicati su una lastra metallica che funge da pannello frontale di un contenitore metallico. Dentro lo stesso contenitore metallico troveranno posto le due pile, identiche, da 9 V, collegate con l'interruttore doppio S1.
Una volta realizzato il circuito stampato, si provvederà all'inserimento, su di esso, di tutti i componenti elettronici, tenendo sott'occhio il piano costruttivo di figura 2.
Si faccia bene attenzione alla presenza della tacca di riferimento sull'integrato µA741; tenendo conto di questo elemento, l'individuazione dei terminali del componente, nell'ordine progressivo dall'1 all'8, diverrà agevole per tutti, anche per coloro che sono alle prime armi con l'elettronica.
Per i cinque transistor l'ordine di distribuzione degli elettrodi di collettore-base-emittore viene facilmente riconosciuto in base alla smussatura riportata su un fianco del semiconduttore; questo particolare è chiaramente visibile nello schema di figura 2.
Prima di effettuare le saldature dei conduttori sui terminali dei diodi LED, il lettore dovrà accertarsi sulla posizione del terminale di catodo (K): i diodi LED, infatti, sono componenti polarizzati e un loro errato inserimento nel circuito può condurli alla distruzione, perché il LED non è in grado di sopportare tensioni inverse di valori superiori ai 3 V circa. Il terminale di catodo dei diodi LED è comunque individuabile facendo riferimento alla smussatura riportata sul contenitore; questa smussatura si trova appunto in prossimità dell'elettrodo di catodo.

LE IMPUGNATURE

Ultimato il montaggio del dispositivo, non resta ora che realizzare le due impugnature del gioco di forza. Queste debbono essere ovviamente metalliche, ossia di materiale buon conduttore dell'elettricità. Detto questo, al lettore non resta che l'imbarazzo della scelta, perché questi due elementi potranno assumere aspetto esteriore più o meno piacevole, più o meno elegante. Le saldature dei conduttori sulle impugnature dovranno essere effettuate a stagno e dovranno risultare assolutamente perfette.
Concludiamo così questo piacevole argomento augurando a tutti quei lettori che ci avranno fin qui seguito un buon lavoro e, successivamente, un buon divertimento con il nostro misuratore di forze muscolari.

INDICATORE DI SOVRACCARICO AP

L'altoparlante è certamente uno degli elementi più importanti di ogni impianto di sonorizzazione. Ed è un componente elettronico veramente prezioso quando funge da riproduttore acustico di una catena audio ad alta fedeltà. L'utente quindi lo ritiene meritevole del massimo rispetto tecnico e di un trattamento particolare.
Un tempo si proteggeva l'altoparlante dalla polvere avvolgendolo in una garza o, più semplicemente, anteponendo ad esso uno speciale tessuto, appositamente prodotto dalla vecchia industria tessile.
Oggi si fa di più; perché l'altoparlante viene inserito in una elegante cassa acustica, che agisce contemporaneamente da elemento di schermo, ossia di sbarramento verso gli agenti esterni, quali sono la polvere e l'umidità, e come strumento di esaltazione e perfezionamento dei suoni.
Non si è invece ancora pensato di dotare l'altoparlante di un sistema d'allarme nel caso in cui, inavvertitamente, lo si sottoponga ad uno sforzo di lavoro superiore ai mezzi reali.

CONTROLLO DI POTENZA

Neppure sui migliori apparati HI-FI esiste un dispositivo d'allarme, con segnalazioni ottiche od acustiche, in grado di controllare il valore di soglia della massima potenza sopportabile dai riproduttori audio. Mentre esiste quasi sempre un indicatore della potenza d'uscita che, talvolta, è rappresentato da uno strumento ad indice, altre volte si identifica con alcuni diodi LED e in ogni caso abbinato ad una scala continua dalla quale è possibile dedurre il valore della potenza d'uscita soltanto con il controllo costante dell'indicatore.
Ora è chiaro che ben raramente l'ascoltatore si preoccupa di seguire attentamente e continuamente le indicazioni del misuratore d'uscita: ciò fa comprendere come possa facilmente capitare che, durante certi passaggi musicali, venga superata la massima potenza applicabile alle casse acustiche, con probabile danneggiamento delle

Il lampeggio di un diodo LED, montato sopra l'amplificatore di potenza o su una cassa acustica, in posizione tale da poter essere costantemente tenuto d'occhio, anche dall'ascoltatore mentalmente più impegnato durante le riproduzioni musicali, rappresenta il migliore elemento di controllo del superamento del limite massimo di potenza sopportabile dai trasduttori acustici.

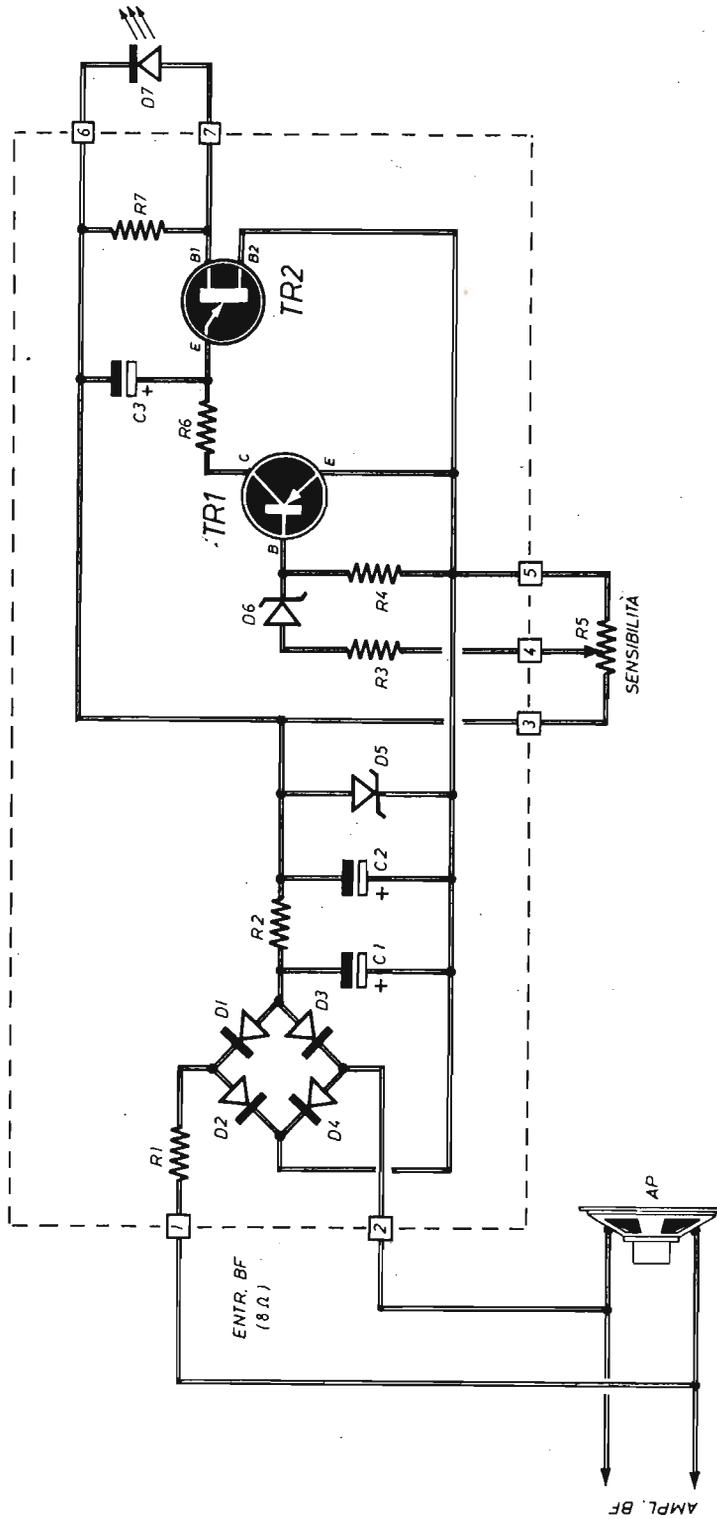



Fig. 1 - Progetto del dispositivo di segnalazione di sovraccarico degli altoparlanti. Il circuito può essere virtualmente suddiviso in tre parti: la parte adibita alla rettificazione e al filtraggio del segnale proveniente dall'altoparlante, quella destinata a rivelare la tensione di soglia e, infine, quella funzionante da oscillatore-pilota del diodo LED D7. I vari numeri riportati lungo le linee perimetrali tratteggiate si identificano con quelli che appaiono anche negli altri disegni.

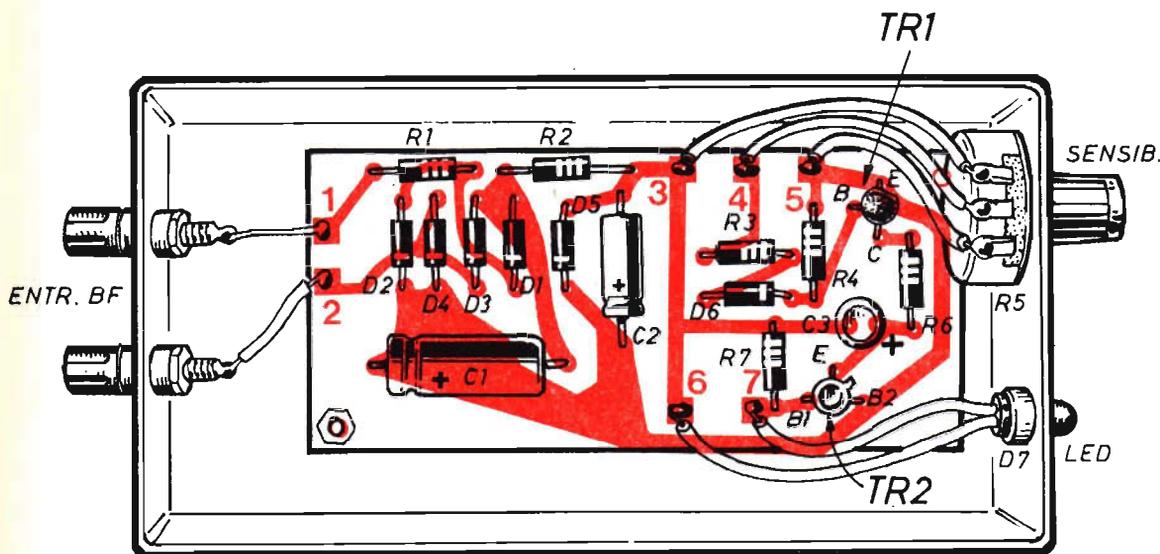



Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'indicatore di sovraccarico. Il circuito elettronico vero e proprio risulta composto su una basetta di bachelite nella quale è riportato il circuito stampato. Il contenitore può essere costruito con materiale isolante e gli elementi esterni, come si può notare in questo disegno, sono: i morsetti per i collegamenti con l'altoparlante, il comando di sensibilità ed il diodo LED. Prima dell'inserimento dei diodi, si faccia bene attenzione alla fascetta riportata anche sui semiconduttori disegnati in questo schema.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 500 µF - 50 VI (elettrolitico)
C2 = 500 µF - 16 VI (elettrolitico)
C3 = 47 µF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100 ohm
R2 = 270 ohm - 1 W
R3 = 1.000 ohm
R4 = 12.000 ohm
R5 = 4.700 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R6 = 4.700 ohm
R7 = 390 ohm

Varie

D1-D2-D3-D4 = 4 x 1N4004
D5 = diodo zener (12 V - 3 W)
D6 = diodo zener (3 V)
D7 = diodo LED (di qualsiasi tipo)
TR1 = BC238
TR2 = 2N2646

stesse. Né ci si deve fidare della garanzia commerciale che conclama ipotetici valori nominali di potenza sopportabili dagli altoparlanti.
In realtà molti buoni amplificatori di bassa frequenza possono fornire potenze di picco di valori superiori a quelli della potenza in regime sinusoidale permanente, per cui si rendono necessarie due soluzioni tecniche diverse: o si dimensionano le casse acustiche in modo da sopportare potenze notevolmente superiori a quelle mediamente ed effettivamente fornite dall'amplificatore, con evidente aggravio dei costi dell'impianto, oppure si limitano al massimo i picchi in modo da non danneggiare le casse quando queste sono adatte a sopportare soltanto la potenza efficace fornita dall'amplificatore.

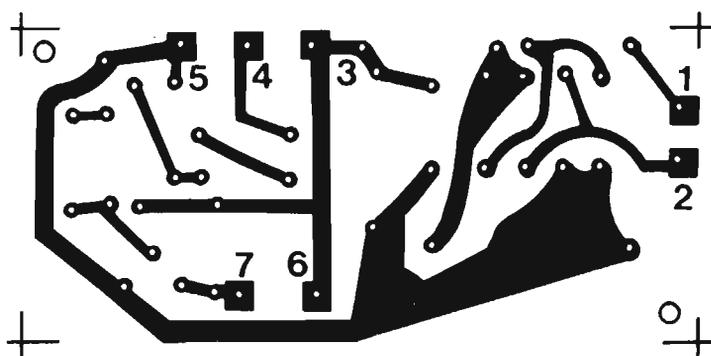



Fig. 3 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato che si dovrà costruire prima di iniziare il montaggio dell'indicatore di sovraccarico.

LAMPEGGIO D'ALLARME

La seconda soluzione ora prospettata è a nostro avviso la migliore, dato che essa permette di collegare all'amplificatore un dispositivo estremamente più utile del tradizionale indicatore d'uscita; perché il lampeggìo di un diodo LED, segnalatore del superamento di un valore prefissato di soglia di potenza, può immediatamente informare l'utente e sollecitarlo ad agire con tempestività sul controllo di volume dell'amplificatore, allo scopo di mantenere la potenza d'uscita entro i limiti di sicurezza.

Il lampeggìo del solo diodo LED, al momento del superamento del limite di allarme, lo ripetiamo, risulta sicuramente individuabile anche da un ascoltatore concentrato sull'esecuzione musicale, contrariamente a quanto potrebbe accadere con uno strumento tradizionale.

AUTOALIMENTAZIONE

Il dispositivo che stiamo per presentare è costituito da un lampeggiatore a LED, che entra in funzione quando sui terminali dell'altoparlante viene superato il valore di una certa tensione preregolabile, che deve corrispondere ad un certo valore della potenza dissipata dall'altoparlante stesso.

Una delle principali caratteristiche del nostro dispositivo è quella di essere autoalimentato dallo stesso segnale di bassa frequenza che pilota l'altoparlante, consentendogli l'impiego analogo a quello di un comune strumento ad indice.

E veniamo subito all'esame del circuito teorico del progetto riportato in figura 1, che può essere virtualmente suddiviso in tre diverse sezioni: la prima, destinata a svolgere le funzioni di rettificazione e filtraggio del segnale di bassa frequen-

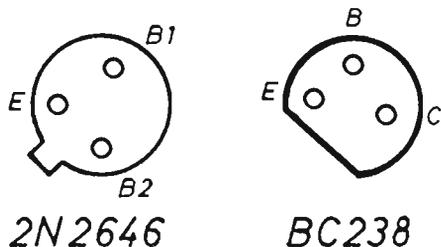



Fig. 4 - Con questi disegni si agevola il lavoro di montaggio del lettore, dato che da essi è facilmente deducibile l'ordine di distribuzione degli elettrodi sui due più importanti semiconduttori del dispositivo.

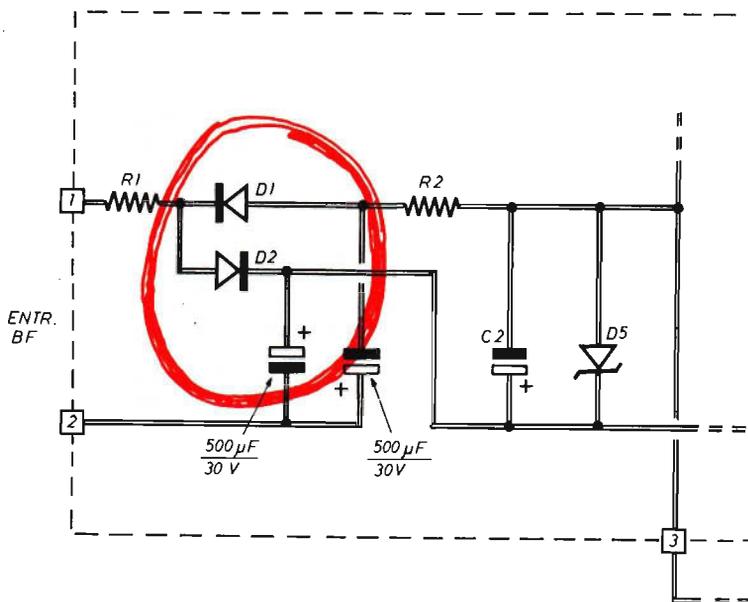



Fig. 5 - Dovendo accoppiare il dispositivo indicatore di sovraccarico con altoparlanti o sistemi audioriproduttori a 4 ohm, con basse potenze d'uscita, si consiglia di sostituire il circuito raddrizzatore originale di figura 1 (prima parte a sinistra del disegno) con il circuito rettificatore-duplicatore qui riportato, ferma restando, ovviamente, la rimanente parte del progetto generale.

za, la seconda, adibita alla rivelazione della tensione di soglia, la terza, funzionante da oscillatore-pilota del diodo LED D7.

RETTIFICAZIONE E FILTRAGGIO

Interpretiamo il circuito iniziale del progetto di figura 1, quello destinato a rettificare e filtrare il segnale di bassa frequenza.

Come si può notare, il segnale BF viene prelevato direttamente dall'altoparlante, o dalla cassa acustica, con un collegamento in parallelo.

Supponiamo che la cassa acustica abbia un valore di impedenza caratteristica di 8 ohm e che sui terminali di questa venga a formarsi una tensione di valore V1. Ebbene, questo valore, che dipende dalla potenza e dalla resistenza dell'altoparlante, è individuabile mediante la seguente formula:

$$V1 = \sqrt{P \times R}$$

in cui P rappresenta il valore della potenza, R quello della resistenza dell'altoparlante. La tensione V1 viene applicata, tramite la resistenza R1, al ponte raddrizzatore di diodi D1-D2-D3-D4. Successivamente la tensione V1 viene filtrata dalla cellula composta dai condensatori elettrolitici C1-C2 e dalla resistenza R2.

La resistenza R1 ha lo scopo di elevare, ad un valore superiore ai 100 ohm, il valore dell'impedenza di ingresso dello strumento, per non sovraccaricare in ogni caso l'amplificatore di bassa frequenza.

Sui terminali del condensatore elettrolitico C1 si potrà misurare un valore di tensione filtrata V2 pari a 1,4 x V1 circa.

Nella tabella delle corrispondenze sono indicati i valori delle potenze dissipate dall'altoparlante e quelli delle tensioni V1-V2 ora menzionate. Ricorrendo a questa tabella il lettore eviterà di effettuare il calcolo, almeno per i principali valori delle potenze d'uscita degli amplificatori. Abbiamo denominato questa tabella con la formula: TABELLA N. 1, perché essa è valida soltanto nel caso in cui il sistema di riproduzione audio faccia uso di altoparlanti con impedenza di 8 ohm. Per gli altoparlanti da 4 ohm, invece, abbiamo presentato una seconda tabella che, ovviamente, abbiamo denominato TABELLA N. 2.

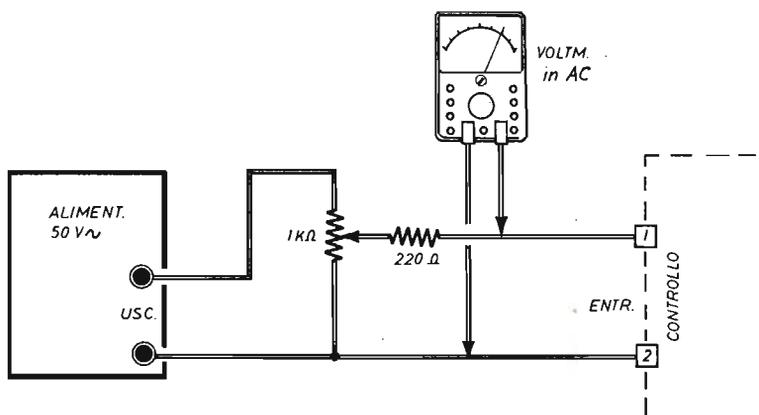



Fig. 6 - Prima di essere veramente utilizzabile, il dispositivo descritto in questo articolo necessita di un semplice intervento di taratura, per il quale è necessario realizzare lo schema qui riportato. L'alimentatore a 50 Vca può essere semplicemente rappresentato da un trasformatore da 220/50 Vca, oppure da uno stabilizzatore per corrente alternata e con uscita variabile.

TABELLA N. 1

P	V1	V2
100 W	28 V	40 V
50 W	20 V	27 V
30 W	15 V	20 V
20 W	13 V	17 V

TABELLA N. 2

P	V1	V2
100 W	20 V	28 V
50 W	14 V	20 V
30 W	11 V	15 V
20 W	9 V	13 V

La TABELLA N. 2 mette in risalto il fatto che la tensione « utile » V2 è nettamente inferiore a quella riportata nella TABELLA N. 1. Ciò significa che, con i sistemi audioriproduttori da 4 ohm e in presenza di basse potenze d'uscita, è consigliabile sostituire il circuito raddrizzatore a ponte D1-D2-D3-D4 con un circuito rettificatore-duplicatore come quello presentato in figura 5, ferma restando la rimanente parte del circuito.

Continuando con l'esame della prima sezione del dispositivo di figura 1, si può notare la presenza del diodo zener D5 a valle della sezione di filtro. Tale diodo permette di evitare che la rimanente parte del circuito possa essere alimentata con una tensione superiore ai 12 V, qualunque sia il valore della tensione presente in entrata.

TENSIONE DI SOGLIA

Il circuito a « soglia » è realizzato tramite il potenziometro R5 ed il diodo zener D6 da 3 V circa.

Quando sul cursore del potenziometro R5, per effetto del segnale entrante nel dispositivo (terminali 1-2), viene a stabilirsi una tensione di valore superiore a quello di 3 V del diodo zener (+ 0,6 V della giunzione base-emittore di TR1), il transistor TR1, precedentemente mantenuto all'interdizione dalla resistenza R4, diviene conduttore e consente il funzionamento dell'oscillatore, ossia della rimanente parte del circuito a valle della sezione di rivelazione della tensione di soglia.

OSCILLATORE-PILOTA

La parte « attiva » del dispositivo risulta essenzialmente composta da un oscillatore a rilassamento, pilotato dal transistor unigiunzione TR2, che comanda l'accensione ad impulsi del diodo LED D7.

L'oscillazione del transistor unigiunzione TR2 è comandata dalla conduzione del transistor TR1

che, a sua volta, controlla la carica del condensatore elettrolitico C3 ottenuta attraverso la resistenza R6.

Quando il transistor TR1 rimane all'interdizione, non si ha alcun passaggio di corrente di carica del condensatore elettrolitico C3 ed il diodo LED D7 rimane spento. Man mano che il transistor TR1 diviene conduttore, la corrente di carica del condensatore elettrolitico C3 aumenta di intensità, consentendo il lampeggìo del diodo LED D7 con una frequenza sempre maggiore.

REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

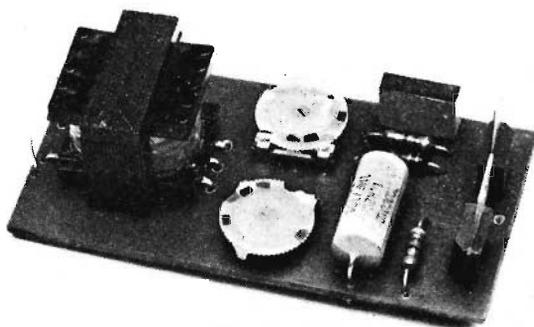
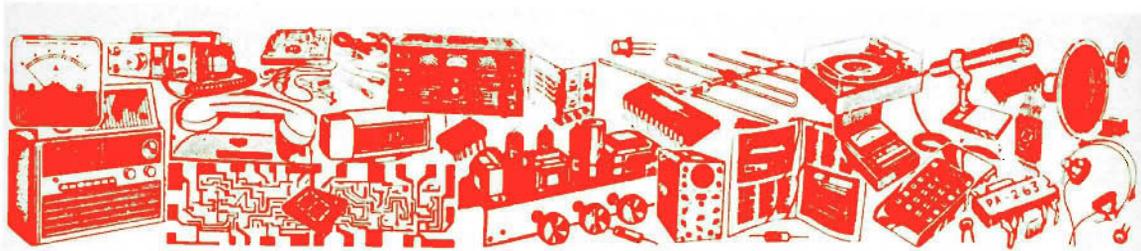
La realizzazione del progetto di figura 1 si ottiene tenendo sott'occhio il piano costruttivo di figura 2 che, come si vede, comporta l'uso di un circuito stampato, che il lettore provvederà a realizzare, come primo elemento, riproducendo integralmente il disegno in grandezza naturale di figura 3.

Le numerazioni riportate sullo schema di figura 1, in quello di figura 2 e nel disegno del circuito stampato di figura 3, sono perfettamente corrispondenti fra loro. Con esse sarà impossibile, anche per il lettore principiante di elettronica, commettere errori di montaggio. Come risulta dal disegno di figura 2, il circuito viene racchiuso in un contenitore, sulle cui parti esterne sono presenti i morsetti per i collegamenti della tensione d'entrata, il comando di sensibilità ed il diodo LED. Sempre su questo stesso disegno il lettore potrà dissipare ogni dubbio all'atto dell'inserimento dei diodi e dei transistor, perché ogni indicazione possibile ad evitare errori è ampiamente riportata; in particolare, nel disegno di figura 4, sono indicati i due transistor montati nel dispositivo, con la distribuzione esatta dei tre elettrodi sul componente e gli elementi di riferimento per la loro individuazione.

TARATURA

Per essere veramente utilizzabile, il nostro dispositivo necessita di una semplice operazione di taratura, che permetterà di regolare il punto di intervento.

A tale scopo consigliamo di realizzare lo schema riportato in figura 6, che fa uso di un alimentatore in alternata, rappresentato da un trasformatore con uscita (avvolgimento secondario) a 50 Vca circa.

La regolazione dovrà essere effettuata con riferimento alla TABELLA N. 1 o alla TABELLA N. 2, che tiene conto del valore delle impedenze degli altoparlanti adottati. Con un normale tester, che può essere anche un semplice voltmetro per corrente alternata, si misura la tensione presente sui terminali del condensatore elettrolitico C1 e si regola il potenziometro di sensibilità R5 del dispositivo sino ad ottenere il lampeggìo del diodo LED.

Vendite - Acquisti - Permute

VENDO piccola stazione completa di apparecchiature di B.F. e di trasmettitore da 10 W (effettivi) esclusa antenna. Regalo schemi professionali per lineare da 50 a 10 W. Prezzo 1.400.000 non trattabili. Solo trasmettitore L. 350.000 su qualsiasi frequenza.

FOGLINO MASSIMO - Corso Rosselli, 168 - 10141 TORINO.

CERCO urgentemente schemi di trasmettitori qualsiasi che abbiano potenza di almeno 200 mW e schemi di ricevitori OC e FM. Cedo ai migliori offerenti 10 integrati nuovi + spese di spedizione.

KOTHE GIOACCHINO - Via di Clalt, 2 - 7742 POSCHIAVO - SVIZZERA.

VENDO ricetrasmettitore CB 23 ch 5 W Lafayette Micro 923 - Antenna GP - microfono preamplificato - 15 metri RG58 - rosmetro L. 80.000.
LIBASSI MAURO - MILANO - Tel. 8324068 (ore pasti).

VENDO speach processor (preamplificatore microfonico con compressore di dinamica) autocostruito ma funzionante in modo favoloso + wattmetro Hansen 10 - 100 W f.s. Il tutto a L. 60.000.

BUCCHIONI ALBERTO - Via Boccaccio, 19 - 13100 VERCELLI.

OCCASIONE! Vendo oscilloscopio Heathkit B.F. con schema e 100 riviste di elettronica a L. 150.000. Tratto solo con Milano.

CROTTI MARCELLO - Via Longarone, 1 - 20157 MILANO - Tel. 3572536.

VENDO o PERMUTO con impianto stereofonico minimo 35 + 35 W stazione CB: Zodiac Contact 24, alimentatore PG Titan + L a. 1. Arrow mod. Flora, accordatore ZG, Rosmetro - wattmetro HAM PM-50, direttiva Yagi; GP vendibili anche separatamente.

LAFFRANCHINI FRANCESCO - Via Isonzo, 15 - 25038 ROVATO (Brescia).

DISPONENDO di locale attrezzato eseguirei per serie Ditte qualsiasi lavoro di cablaggio su pannelli. Assicurasi massima serietà ed esperienza in materia.
LAGONEGRO FRANCESCO - P.le Gabriele Rosa, 6 - MILANO.

CERCO amici (giovani diiettanti come me) appassionati di elettronica, per fondare un Club e anche per scambi di idee, consigli e materiale elettronico. Rispondo a tutti.

SILVESTRI ROBERTO - Via Mazza, 1 - 22070 GUANZATE (Como).

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO in grandezza naturale, disegno del circuito stampato con elenco componenti e istruzioni per il montaggio di luci psichedeliche a tre canali. Offro istruzioni - disegno di circuito stampato - elenco componenti, di un ricevitore CB con ascolto in altoparlante.

COZZANI PAOLO - Via A. Oldoini, 40 - 19100 LA SPEZIA.

SONO UNO STUDENTE, cerco urgentemente amplificatore stereofonico da 10 + 10 W con possibilità di usare un microfono (anche usato). In dono offro i seguenti Long Plaing: Jmmy Endrix IV Vol. (raro) James Brawn + Virginia Joe.

ZANGHI GIUSEPPE - Via Palermo, 503/E - 98100 MESSINA - Tel. (090) 49467 ore pasti.

CERCO urgentemente semplice schema di miscelatore audio 3 o 4 canali.

BUSCI MARCO - Via Isole Salomone, 6 - OSTIA LIDO (Roma) - Tel. 6611498 (dalle 18 alle 20).

VENDO oscillatore modulato + provacircuiti a sostituzione + provavalvole della S.R.E. + microtrasmettitore 80 - 110 MHz + annate complete Elettronica Pratica dal 1974 al 1978. Tratto solo con Milano e di persona. Eventuale scambio materiale.

SANNA ANTONIO - Via Arnaldo da Brescia, 5 - MILANO.

VENDO ricetrasmettitore CB 40 cm 5 W mod. Pace 8030 nuovo L. 60.000.

CROCICCHIA ANTONIO - Via Sabbioni, 9 - 33170 PORDENONE - Tel. (0433) 27563.

GIOVANE apprendista chiede in dono materiale elettronico usato anche fuori uso. Tratto solo di persona.

RICCO MASSIMILIANO - Via Gramsci, 2/D - CESANO BOSCONE (Milano) - Tel. (02) 4404061.

VENDO schema più elenco componenti di un microtrasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz con 60 mW di potenza con portata superiore a un chilometro, a L. 1.000 + L. 170 in bollo per spese postali.

PAGLIONE MARIO - V.le Alessandrino, 646 - 00172 ROMA.

VENDO amplificatore stereo 15 + 15 W in kit ma già montato funzionante a L. 15.000 (tratto solo con Emilia - Romagna). Cerco inoltre i fascicoli di Elettronica Pratica da gennaio a settembre 1978 compresi. Pago L. 500 ciascuno.

BOARINI MANUEL - Via Boldrini, 18 - 40100 BOLOGNA - Tel. (051) 553048 (ore pasti).

CERCO ricetrasmettitore CB 27 MHz minimo 5 ch 2 W funzionante che non abbia avuto riparazioni. Offro L. 20.000 trattabili.

DENATALLE GIANNI - Via Massimo Stanzione, 55 - 80027 FRATTAMAGGIORE (Napoli).

CERCO schema RTX CB minimo 3 ch 2 W sono disposto a pagare L. 1.500.

SCARATI MICHELE - Quartiere Paolo VI, 113/1 - 74100 TARANTO - Tel. (099) 421468 solo ore pom.

VENDO registratore a cassette funzionante a pile. Cedo poi microtrasmettitore FM: alimentazione 9 Vcc raggio massimo 300 metri, il tutto anche in cambio di ricetrasmettitore CB o coppia Walkie Talkie funzionanti.

PROSDOCIMI ROBERTO - Via Marostica, 16 - 36015 SCHIO (Vicenza).

VENDO RTX portatile Midland 766-B 6 canali quarzati buone condizioni L. 45.000. Vendo frusta nera caletti come nuova a L. 8.000 con supporto, bocchettone e cavo. Il tutto a L. 50.000 ed in omaggio quarzi RX-TX del 22 e del 9.

PAPADIA DARIO - Piazza Canaletto, 1 - 72100 BRINDISI - Tel. (0831) 83855 ore pasti.

SONO un principiante 14enne, cerco riviste e materiale di elettronica in solo dono tanto per cominciare. Offro in cambio di un buon saldatore 15 W professionale, 20 giornalini.

GASPARRINI MARCO - Via Campi Lungo, 1 - 50010 FIRENZE - Tel. (055) 580016.

VENDO urgentemente registratore a cassette nuovo: Marantz mod. 5010 con dolby - tripli - bias + equalizzatore per vari tipi di cassette L. 300.000 trattabili. Solo in Novara e provincia.

ANGELINI PAOLO - Via Sforzesca, 95 - 28100 NOVARA - Tel. 401166 solo pomeriggio.

VENDO schemi di trasmettitori FM da ½ W a 100 W, dispongo inoltre di disegni per circuiti stampati per i suddetti.
BRESSAN PAOLO - Via degli Eroi, 2 - 34072 GRADISCA D'ISONZO (Gorizia).

CAMBIO autoradio Autovox mod. RA 461 S, AM/FM altoparlante incorporato, alimentazione 6/12 V perfettamente funzionante, mai manomesso, con TX-RX CB 5 W 23 ch perfettamente funzionante.
MALANDRINO IVAN - Via Parini, 10 - 20043 ARCORE (Milano).

RAGAZZO appassionato di elettronica ma con scarse possibilità economiche cambierebbe materiale elettronico con oscilloscopio usato di buone caratteristiche ed in buono stato.
POMPILI FULVIO - Via Spurio Cassio, 33 - 00174 ROMA.

CERCO schema Laser o microlaser possibilmente con elenco componenti e disegno del circuito stampato.
PISCAGLIA ALESSANDRO - Via S. Leonardo, 25 - 47034 - FORLIMPOPOLI (Forlì).

VENDO circa 200 componenti elettronici vari per sole L. 5.000. Vendo inoltre riviste di elettronica su richiesta.
PICCOLO PARIDE - Via Roma, 102 - 87050 PEDACE (Cosenza).

CERCO macchinette calcolatrici elettroniche guaste, pago da L. 1.000 a L. 4.000 l'una. Cerco anche fascicoli di elettronica che trattano il comando a distanza ed il fotocomando; pago L. 1.500 l'uno. Cerco inoltre un TV Game (giuochi televisivi) possibilmente completi, pago L. 15.000.
PRIVITELLI ARMANDO - Via Alfonso Borelli is. 236 n. 14 - MESSINA - Tel. 771900.

OCCASIONE! Vendo Corso S.R.E. senza materiale L. 30.000 non trattabile.
ESPOSITO PAOLO - Via dell'Olmo, 27 - NETTUNO (Roma) - Tel. (06) 9803505.

CERCO urgentemente TX FM 88 - 108 MHz con potenza minima di 10 W funzionante. Pago bene (senza esagerazioni).
PEDETTI GIANFRANCO - Via G. Marconi, 19 - 00146 ROMA - Tel. (06) 5574471.

CERCO tester anche vecchio ma funzionante. Cambio con le seguenti valvole: PC88 - PC900 - PCF80 - PC85 - PCF801 - PCL86 - PC900 - PCF 801 - PCF200 - PCL805 - PCF80 - PFL200 - EF183 - EF80 - EF85 - ECC82 - 5TPT - 6P4 - 12ETI - 1R6 - PY87 - 6P4 - 6P2 - PY83 - PY88 + 2 valvole alta tensione e 4 valvole illeggibili.
COLLI ARNALDO - Via per Marmirolo, 49 - 42100 REGGIO EMILIA Tel. (0522) 845496 dopo le 19.

VENDO altoparlanti Ø cm. 16 L. 1.500 - Ø cm. 10 L. 500 ed altri. Vendo anche un saldatore L. 6.000 e 3 radioline vecchie oppure cambio con riviste di Elettronica Pratica. Cerco il numero di agosto 1977.
IRAGA DENIS - Via Piave, 15 - 20028 S. VITTORE OLONA (Milano).

SONO un giovane appassionato di elettronica. Vi prego inviarmi gratuitamente materiale, riviste, vecchie radio. Grazie.
TOSETTI ROBERTO - Via Trento, 11 - 13051 BIELLA (Vercelli).

CEDO al miglior offerente riviste di elettronica « Sperimentare » e « Selezione Radio TV » anno 1974 e 1975 rilegati in quattro volumi. Nuovissimo tubo R.C. per oscilloscopio « DG7-32 ». Inviare offerta. Risponderò alla corrispondenza affrancata.
ZIPPO LUIGI - Via Marchese di Montrone, 103 - 70122 BARI.

CEDO radio Philips AM 2/5[7], mod. 90RL106. Dimensioni 14 x 8 cm, cerco in cambio foglio e penna (pennino) per realizzare circuiti stampati.

MANENTE GIUSEPPE - Via Canosa, 155/A - 70051 BARLETTA (Bari).

VENDO televisore Telefunken 23'' in perfetto stato a valvole a L. 90.000 trattabili o cambio con TX-RX 23 canali quarzati minimo 3 W nuovo.

MIANO ROBERTO - Via B. Buozzi, 26 - PADERNO DUGNANO (Milano).

PRINCIPIANTE 14enne appassionato di elettronica cerca riviste usate di elettronica, progetti e materiali in regalo (con la massima serietà) per iniziare. Spese a mio carico. Ringrazio.

FERRO VITTORIO - Via Forni, 96 - 45014 CONTANIRA (Rovigo).

CERCO kit montato e collaudato e perfettamente funzionante di luci psichedeliche a 3 canali (bassi - medi - alti 2.000 ÷ 4.000 W per canale. Disposto a pagare fino a L. 15.000.

AZZI ALESSANDRO - Viale Ferrara, 65 - 44039 TRESIGALLO (Ferrara).

VENDO corso di Elettrotecnica della S.R.E. solo parte teorica (senza materiali) composto da 35 lezioni a L. 50.000.

BUCCIARELLI FRANCESCO - Via dei Crociferi, 18 - 00187 ROMA.

VENDO stazione FM completa, antenna, 10 metri cavo, trasmettitore, alimentatore potenza 3 W in più microfono Akai per L. 150.000 trattabili.

MESSORI NORVILLO - Via Roma, 20 - ALBINEA (Reggio Emilia) - Tel. (0522) 64683 ore pasti.

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

OCCASIONISSIMA Vendo 34 valvole in blocco per TV e registratore Lesa (miste) a L. 10.000 (sono usate ma funzionanti) o cambio con tester di qualsiasi marca e condizione importante che funzioni.

FONTANA GIANNI - Via G. Serpotta, 2 - 96100 SIRACUSA.

VENDO cervello H.F. autocostruito profes. ottimo funzionamento, potenza 15 + 15 W (normali) classe « B » con indicatori Vu Meter doppi; attacchi: piatto, reg. radio (compreso nel cervello un ottimo decoder stereo con led) completo di 2 « pre » per segnali debolissimi - deboli; oltre a quello ordinario L. 80.000 trattabili.

PIETRANGELI ALESSANDRO - Via F.M. Torrigio, 14 - 00168 ROMA - Tel. (06) 6272289.

CERCO uno o più apparecchi per la ricezione in AM/FM/SSB/CW a sintonia continua da 30 a 430 MHz di buona sensibilità, cerco inoltre supporto d'antenna oleodinamico o pneumatico di mt. 15/18. Tratto per contanti e personalmente con qualsiasi zona.

GRECCHI FRANCO - Via Mirandolese, 38 - 46036 REVERE (Mantova) Tel. (0386) 2136.

CERCO schema TX 88 ÷ 108 MHz in FM da 1 W a 5 W, lineare per TX in M da 10 W a 20 W, cambiando con schemi di alimentatori 15 V, ricevitori per CB (27 MHz) e di mixer 2 canali + canale microfono, e chiedo anche se avete apparati elettronici (guasti) da darmi.

PISANO FILIPPO - Via Cupa Pezza, 5 - 80078 POZZUOLI (Napoli).

VENDO antenna « HIGAIN » adatta per banda CB e decametriche, usata veramente poco e con dettagliate istruzioni L. 60.000 occasione! Per la consegna ed il pagamento tratto solo di persona. Inoltre compro vecchia valvola « Fivre GAK8 » nuova, L. 3.500 contrassegno.
CALLEGARI LUIGI - Via De Gasperi, 47 - 21040 SUMIRAGO (Varese) - Tel. (0331) 909183 (solo il pomeriggio).

PRINCIPIANTE 16enne appassionato di elettronica, cerca materiale e riviste di elettronica in solo dono tanto per cominciare. Grazie.
ROTA EMANUELE - Vic. S. Tomaso, 64 - 24100 BERGAMO.

CERCO oscilloscopio S.R.E. funzionante e con schema. Scrivere per accordi, rispondo a tutti.
PROCOPIO SALVATORE - Via Tiburtina, 654/A - ROMA.

CERCO RTX 144 MHz con più canali, usato ma funzionante. Prezzo contrattabile.
RINARELLI GIUSEPPE - Via Ponte Limentra 39 - 40047 RIOLA (Bologna).

CEDO ricetrasmettitore mai usato 32 ch 5 W per L. 50.000 oppure in cambio di un tester e materiale elettronico.
RAIMO MAURO c/o Calzolari - Via Falconi, 116 - LA SPEZIA - Tel. (0187) 505588 ore pasti.

RAGAZZO 14enne appassionato di elettronica cerca, per iniziare il suo hobby, materiale e riviste in dono. Ringrazio di vivo cuore coloro che mi aiuteranno.
GIAVARA FABIO - Via Taranto, 9 - 37057 S. GIOVANNI LUPATOTO (Verona).

CERCO schema elettrico di uno stadio finale di un amplificatore di potenza; pilotaggio massimo 100 W - uscita minima 400 W. Risposto a pagare.
BILELLO CALOGERO - Via Sicilia, 33 - 92018 SANTA MARGHERITA BELICE (Agrigento).

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

DUE FORME DI ABBONAMENTO

MA PER TUTTI IL PACCO - DONO 1979

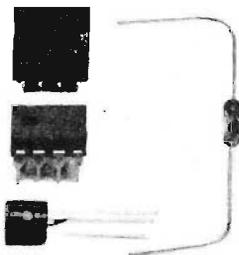
Abbonamento annuo semplice
(in regalo il pacco-dono 1979)

Per l'Italia L. 12.000
Per l'estero L. 17.000

Abbonamento annuo con dono di un saldatore elettrico
(in regalo il pacco-dono 1979)

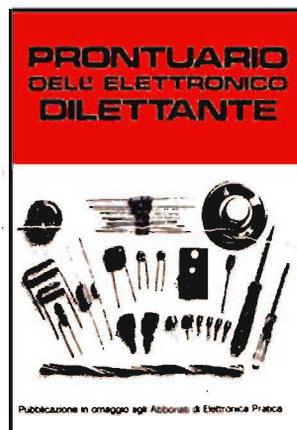
Per l'Italia L. 15.000
Per l'estero L. 20.000

Maneggevole e leggero, questo moderno saldatore assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. E' inserito in un kit contenente anche del filo-stagno e una scatolina di pasta disossidante.

Ecco il prezioso contenuto del PACCO-DONO 1979

Il versatile circuito integrato µA-741 nel modello plastico ed il relativo zoccolo. Il transistor al silicio, di tipo NPN, mod. BC237 in contenitore TO106; sulla destra il diodo al germanio per uso generale mod. AA118, il cui terminale di catodo trovasi dalla parte contrassegnata con una fascetta colorata.

Piastra forata di bachelite; filo-stagno e conduttore bifilare per collegamenti.

Resistenze a carbone di diversi valori ohmmici; condensatori in polistirolo e ceramici; un condensatore elettrolitico.

Questo prontuario costituisce forse il « pezzo » di maggior valore del pacco-dono. Perché rappresenta un autentico ferro del mestiere, da tenere sempre a portata di mano sul banco di lavoro. Ad esso si ricorre per conoscere un dato, ottenere consigli, ascoltare la voce che, sicuramente, guida il lettore verso il successo.

Il canone di abbonamento relativo alla forma scelta deve essere inviato tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo, forma di abbonamento e data di decorrenza dello stesso.

ATTENZIONE!

Il nuovo modulo di conto corrente postale, che vi verrà gratuitamente consegnato agli sportelli degli uffici postali, compilatelo così:

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento di L.
Lire
sul C/C N. 00916205
intestato a ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52
eseguito da
residente in
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
Bollo a data

Bollettino di L.
Lire
sul C/C N. 00916205
intestato a ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52
eseguito da
residente in
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Cartellino del bollettario
numerato d'accettazione
L'UFF. POSTALE
Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. di L.
Lire
sul C/C N. 00916205
intestato a ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52
eseguito da
residente in ... via
addì
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
Bollo a data
N. del bollettario ch 9
Importante: non scrivere nella zona sottostante!

> < 15 <

Ricopiate con la massima precisione il nostro nuovo numero di conto corrente postale, che è il seguente:

916205

RICORDATE!

Il vecchio modulo di c.c.p., mensilmente pubblicato su questa pagina della Rivista, non serve più. Munitevi invece del nuovo modulo, gratuitamente distribuito presso tutti gli uffici postali del territorio nazionale.

IMPORTANTE!

Subito dopo aver esattamente trascritto, ripetendolo per ben tre volte nella parte anteriore del modulo e negli appositi spazi, il nostro preciso indirizzo ed il nuovo numero di c.c.p., provvedete anche a specificare la causale del vostro versamento, servendovi dell'apposito spazio riservato sulla destra di questa faccia posteriore del nuovo modulo.

IMPORTANTE: non scrivere nella zona sovrastante!

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

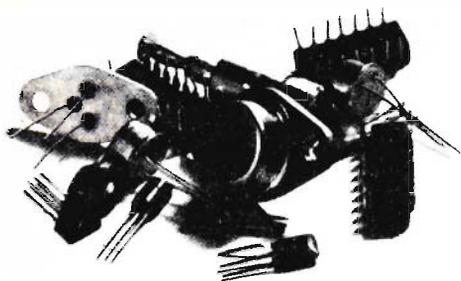
Spazio per la causale del versamento

(La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici)

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

Scrivete soltanto brevi e chiare comunicazioni, a macchina o a mano, possibilmente in stampatello, con inchiostro nero o nero-bluastro.

RAMMENTATE!

Soltanto nello « SPAZIO PER LA CAUSALE DEL VERSAMENTO » è concesso scrivere. In nessun'altra zona di questa parte posteriore del modulo si possono apportare segni, indicazioni o, peggio, ulteriori comunicazioni.

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

LA POSTA DEL LETTORE

Mixer audio

Sul libretto di istruzioni, abbinato all'amplificatore audio da me acquistato recentemente, si afferma che la sensibilità dell'apparato è di 1 Veff. Ebbene, al circuito di ingresso di tale mio dispositivo vorrei ora collegare un miscelatore in grado di mescolare, tra loro, i segnali acustici provenienti da sorgenti diverse, in modo da sfruttare il più possibile l'amplificatore di potenza, sia per divertimento, sia per agevolare le molteplici mie attività professionali. Sulla rivista, vuoi in tempi recenti, vuoi in anni addietro, sono stati più volte presentati progetti di miscelatori audio, ma io mi sono indirizzato verso quello descritto sul fascicolo di agosto dello scorso anno, che fa uso di un integrato lineare, di tipo LM3900, il quale, come è da tutti risaputo e riconosciuto, unitamente a tutti gli altri integrati lineari, ha provocato una notevole flessione delle difficoltà di autocostruzione delle apparecchiature audio. Tuttavia, prima di accingermi alla costruzione del miscelatore, vorrei porvi alcune domande e ricevere da voi delle precise e corrispondenti risposte tecniche e, se necessario, tutte le delucidazioni inerenti al progetto, con i maggiori chiarimenti relativi. Vorrei dunque sapere se è possibile collegare direttamente al mixer una testina magnetica con uscita di 3,5 mV, un microfono dinamico, con segnale uscente di 10 mV, e un sintonizzatore con uscita di 600 mV.

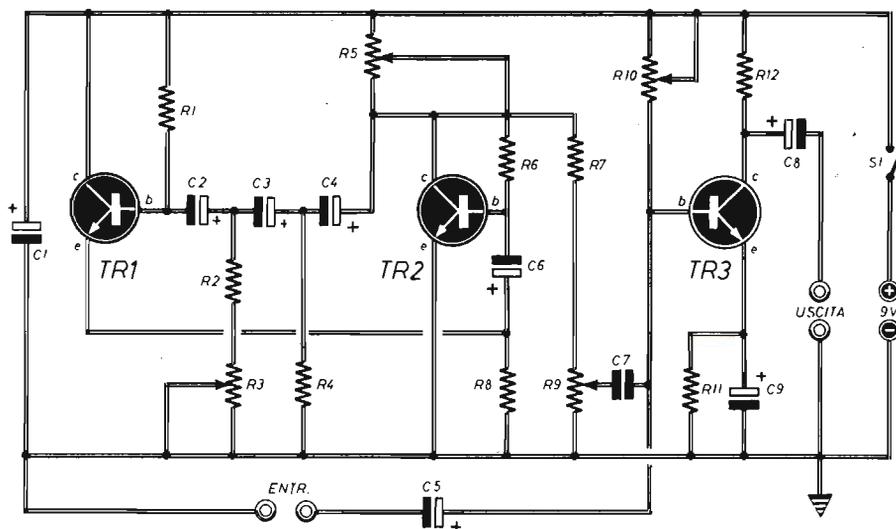
BONON GIUSEPPE
Vicenza

Ogni testina magnetica necessita di un processo di equalizzazione, allo scopo di linearizzare la tensione di uscita in funzione della frequenza. A questo proposito la invitiamo a consultare uno dei tanti progetti di equalizzatori presentati sui fascicoli arretrati del periodico. Per quanto riguarda il collegamento con il microfono, lei non dovrà apportare alcuna modifica al circuito. Al contrario, per l'ingresso a sintonizzatore, si dovrà ridurre il guadagno dell'amplificatore C, ponendo R3 = 1 *megaohm ed* R8 = 180.000 *ohm.*

Vibrato per chitarra

Per meglio caratterizzare l'esecuzione di alcuni brani musicali, vorrei avere la possibilità dell'uso del vibrato nella mia chitarra elettrica munita di amplificatore di bassa frequenza. Potreste voi fornirmi uno schema di facile realizzazione pratica in grado di soddisfare questa mia esigenza di musicista dilettante?

PITRELLI GIACOMO
Messina

Il progetto qui pubblicato è molto semplice e può essere realizzato, con tutta tranquillità, da qualsiasi principiante di elettronica. Si tratta di un oscillatore a due transistor e di uno stadio miscelatore ad un transistor. La sezione oscillatrice genera un segnale di frequenza regolabile fra 5 *e* 18 Hz. *Questo segnale pilota lo stadio miscelatore, che fa capo al transistor* TR3. *A questo stadio pervengono dunque, contemporaneamente, due segnali: quello del generatore locale e quello della chitarra elettrica. All'uscita del circuito è presente quindi il segnale musicale modulato da quello prodotto dall'oscillatore a bassa frequenza. I due trimmer potenziometrici* R5-R10 *permettono di regolare la tensione di polarizzazione dei transistor* TR2-TR3, *in modo da ottenere sui collettori di questi componenti una tensione di valore compreso fra i* 4 *e i* 5 V. *Il potenziometro* R3 *controlla la frequenza dell'oscillatore, mentre con il potenziometro* R9 *si regola la profondità di modulazione del vibrato.*

Condensatori

C1	=	250 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C2	=	2,5 µF - 6 Vl (elettrolitico)
C3	=	2,5 µF - 6 Vl (elettrolitico)
C4	=	2,5 µF - 6 Vl (elettrolitico)
C5	=	5 µF - 6 Vl (elettrolitico)
C6	=	25 µF - 6 Vl (elettrolitico)
C7	=	100.000 pF
C8	=	10 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C9	=	25 µF - 6 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	15.000 ohm
R2	=	2.200 ohm
R3	=	25.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4	=	1.000 ohm
R5	=	100.000 ohm (trimmer)
R6	=	47.000 ohm
R7	=	2.200 ohm
R8	=	4.700 ohm
R9	=	25.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R10	=	50.000 ohm (trimmer)
R11	=	150 ohm
R12	=	4.700 ohm

Varie

TR1-TR2-TR3 = BC209
Alimentaz. = 9 Vcc

Interfono

Prendendo spunto dal progetto apparso sulla rubrica « Le pagine del CB » del fascicolo di agosto dello scorso anno, unitamente ad un amplificatore in mio possesso, vorrei costruire un piccolo impianto interfonico. Il progetto da voi presentato mi è molto utile in quanto mi offre la possibilità di sfruttare lo stesso altoparlante sia come microfono, sia come altoparlante. Purtroppo il mio amplificatore di bassa frequenza ha una massa positiva, ossia i transistor sono di tipo PNP, mentre il circuito da voi progettato fa uso di un transistor di tipo NPN, cioè con massa negativa. Per questo preciso motivo, nel mio programma di lavoro, insorgono difficoltà di « scambio » tra le funzioni parlo/ascolto. Posso invertire le polarità della massa del microfono?

PACCHIONI LUIGI
Reggio Emilia

Lo scambio di polarità può essere effettuato molto semplicemente con la sostituzione del transistor NPN con uno di tipo PNP, per esempio con i modelli BC153, BC154, BC177, ecc., ed invertendo le polarità dei condensatori elettrolitici C2-C4-C5. Il complesso risultante dovrà essere alimentato con tensione positiva a massa e tensione negativa verso la resistenza R5.

Conteggio digitale

Ho seguito con grande attenzione e con vivo interesse la vostra lezione di tecnica digitale elementare esposta sull'ultimo fascicolo dello scorso anno della rivista. L'argomento, di grande attualità, mi ha colpito a tal punto da convincermi nel mettermi subito alla prova. Quindi, prendendo lo spunto dal progetto dell'unità logica di conteggio, vorrei realizzare alcune catene decimali, costruendo, ovviamente, più moduli simili a quello da voi descritto e collegandoli tra loro in cascata. Come debbo comportarmi?

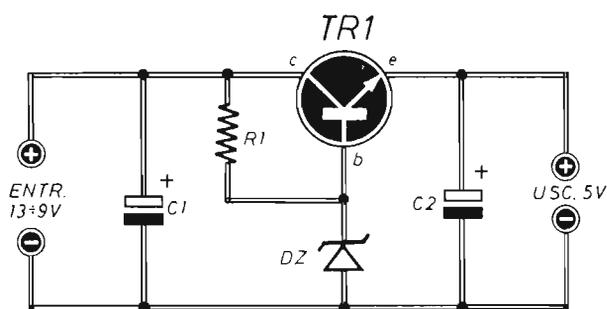
RICCOMI ANNIBALE
Palermo

Per ottenere una uscita di riporto è sufficiente collegarsi, come è stato chiaramente detto nell'articolo, con l'uscita D, corrispondente al terminale 11 della decade di conteggio 7490. La successiva decade commuterà infatti al passaggio dell'uscita D da 1 a 0, incrementando di 1 il proprio conteggio, mentre la decade precedente passa dalla configurazione decimale 9 a 0.

Alimentatore 5 Vcc

Ho realizzato l'unità logica di conteggio, presentata sul fascicolo di dicembre dello scorso anno. Il circuito è alimentato per mezzo di una pila da 4,5 V e l'applicazione pratica del progetto è fatta in modo da contare gli impulsi di un oscillatore astabile. Purtroppo mi sono accorto che il conteggio non è regolare. E questo è il motivo per cui vi scrivo chiedendovi in quale punto del circuito debba ricercarsi la causa dell'inconveniente. Si tratta forse di un indebolimento della carica originale della pila?

RABBI GIUSTINO
Sondrio

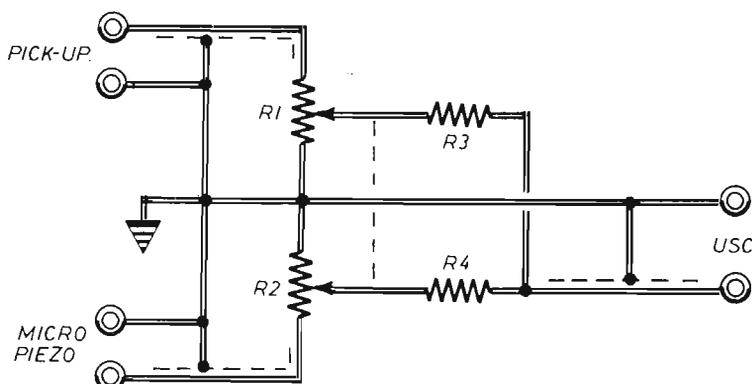
Una non corretta alimentazione può essere la causa più probabile di un cattivo funzionamento del conteggio degli impulsi del suo oscillatore astabile. Ma questa non può essere la sola, perché un'altra probabile causa di cattivo funzionamento potrebbe essere attribuito ai fronti di salita e discesa, del segnale generato dall'oscillatore, non sufficientemente rigidi. In ogni caso, se si tratta dell'alimentazione, le consigliamo di realizzare il semplice circuito qui riportato, che è quello di un alimentatore stabilizzato a 5 Vcc. Lei può ancora utilizzare le normali pile per un voltaggio complessivo di 9÷13 V, collegandole a monte del nostro progettino.

C1 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
TR1 = 2N3053
DZ = zener (55C5V6)

Mixer passivo

Ho la necessità di costruirmi un semplicissimo mixer monofonico, in grado di miscelare i due segnali provenienti da un microfono piezoelettrico e da un giradischi munito di cartuccia piezoelettrica. Se possibile, la realizzazione pratica dovrebbe essere a livello di un principiante. Potete inviarmi o pubblicare un tale circuito?

GOLFARI FERDINANDO
Ferrara

Il circuito qui pubblicato non potrebbe risultare più semplice. Si tratta di un mixer passivo nel quale i due segnali vengono dosati dai due potenziometri R1-R2 *e mescolati assieme attraverso le resistenze* R3-R4. *Una volta realizzato il circuito, questo dovrà essere inserito in un piccolo contenitore metallico, elettricamente collegato con le calze metalliche dei cavi schermati utilizzati per i collegamenti esterni. Tenga presente che sarebbe bene servirsi per* R1-R2 *di un potenziometro doppio a comando singolo (un solo asse) Si possono impiegare potenziometri da* 500.000 *ohm, collegati secondo quanto indicato nello schema, nel quale è dimostrato come all'aumentare del guadagno a favore di un pick-up, diminuisce l'altro. Si possono utilizzare anche potenziometri a variazione lineare, ma è meglio far uso di un potenziometro a variazione logaritmica e di un altro a variazione antilogaritmica: il risultato so-*

noro si identifica con delle variazioni più progressive. Tenga presente che questo circuito, proprio per la sua eccessiva semplicità circuitale, presenta lo svantaggio di indebolire i suoni acuti.

R1	=	500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)	R3	=	220.000 ohm
R2	=	500.000 ohm (potenz. a variaz. antilog.)	R4	=	220.000 ohm

Uno scambio errato

Ho ricevuto il kit dell'alimentatore professionale presentato sul fascicolo di novembre dello scorso anno. Ho controllato tutti gli elementi in esso contenuti e ho riscontrato che tutto era in perfetto ordine. Ho montato quindi il dispositivo e, soltanto durante la fase di collaudo, mi sono accorto di aver commesso un errore; ho scambiato fra loro le due resistenze R5 ed R6, montando l'una al posto dell'altra e viceversa. L'alimentatore ovviamente si è guastato. Purtroppo, non avendo io una particolare esperienza in materia di riparazioni di apparecchiature elettroniche, vi scrivo per chiedervi se vi è possibile, tramite una lettera od altro sistema di comunicazione, informarmi sulla eventuale entità del guasto, orientandomi in qualche modo sull'intervento da effettuare allo scopo di rimettere in funzione l'alimentatore.

LALLI PIO
Roma

Non si tratta di un errore gravissimo. In pratica lei può aver guastato il transistor TR1 *o il transistor* TR2, *oppure entrambi questi due componenti. Per rendersi veramente conto degli inconvenienti subiti dai semiconduttori, le consigliamo di smontare dal circuito* TR1 *e* TR2 *e sottoporli a prova mediante un tester commutato sulla portata ohmmica* 10. *Controlli il valore resistivo esistente fra l'elettrodo di base e gli altri due elettrodi. Se il transistor, o entrambi i transistor, fossero in buono stato, lei dovrebbe misurare* 50 ÷ 500 ohm *tra base e collettore; questo stesso valore resistivo dovrà risultare anche fra base ed emittore, mentre dovrà apparire una resistenza di valore infinito invertendo i puntali del tester. In caso contrario i transistor sono da considerarsi guasti.*

Filtro Crossover

Disponendo di alcuni altoparlanti da 4 ohm, adatti per la realizzazione di casse acustiche a tre vie, mi necessiterebbero i dati costruttivi di un filtro crossover, ovviamente a tre vie, di facile realizzazione pratica. Potete esaudire questa mia semplice richiesta?

PORTA ROMEO
Varese

Condensatori

C1 = 680.000 pF
C2 = 2,2 µF (non elettrolitico)
C3 = 47 µF (non elettrolitico)
C4 = 47 µF (non elettrolitico)

Varie

L1 = 3 mH (vedi risposta)
L2 = 3 mH (vedi risposta)
S1 = comm. (1 via - 2 posizioni)

Il filtro a tre vie può essere realizzato secondo lo schema qui riportato. Tenga presente che i condensatori non debbono essere assolutamente di tipo polarizzato; per dirla con parole diverse, lei non dovrà assolutamente far uso di condensatori elettrolitici. Tuttavia, non potendo reperire in commercio condensatori con i valori prescritti, lei potrà ugualmente ricorrere all'accorgimento del collegamento di due condensatori elettrolitici in modo da ottenere il valore risultante necessario; il collegamento fra i condensatori elettrolitici deve essere fatto in modo da saldare fra loro i due terminali negativi, oppure i due terminali positivi, così da costruire un condensatore non polarizzato. Le diamo ora i dati costruttivi delle due bobine L1-L2; il supporto deve essere un rocchetto di legno o di cartone, del diametro, interno, di 25 mm.; l'avvolgimento si effettua con filo di rame smaltato del diametro di 1 mm., su una estensione di 35 mm. Il numero delle spire deve essere di 400. Per quanto riguarda il tweeter, questo può essere inserito su due diversi condensatori, che accentuano più o meno la risposta della cassa acustica alle alte frequenze.

A proposito di RTTY

Ho saputo che molti radioamatori utilizzano, come sistema di comunicazione, quello della telescrivente, con la quale i segnali vengono trasmessi tramite un sistema simile alla telegrafia Morse. Potreste offrirmi qualche ragguaglio su questo interessante argomento?

BARBINI PAOLO
Orvieto

Una trattazione esauriente dei problemi inerenti alla RTTY richiederebbe uno spazio eccessivo, certamente non consentito dai limiti in cui deve racchiudersi la rubrica « La posta del lettore ». Ciò nonostante cercheremo di condensare in poche righe i concetti fondamentali di questo moderno ed attuale sistema di trasmissione. La RTTY rappresenta l'evoluzione del sistema telegrafico tradizionale. Con essa, in sostituzione dei punti e delle linee, vengono trasmessi due segnali di diverso valore di frequenza, denominati MARK e SPACE. Pertanto ogni carattere è composto da una combinazione di MARK e di SPACE secondo il codice di trasmissione Binario Internazionale. Poiché il codice è composto da cinque elementi, sono possibili soltanto 32 caratteri ($2^5 = 32$). *Per ovviare a tale restrizione si utilizzano due codici particolari, denominati LTRS e CFRS, per selezionare le lettere dai numeri. Ogni volta che si passa dalla trasmissione di lettere a quella di numeri, si inserisce un carattere CFRS. Al contrario, quando si passa dalla trasmissione di numeri a quella di lettere, si inserisce un carattere LTRS. Nell'apposita tabella riportiamo per intero il codice RTTY, indicando con 0 gli impulsi di SPACE e con 1 gli impulsi di MARK.*

TABELLA CODICE RTTY

LTRS	CFRS	0 = SPACE 1 = MARK
A	—	11000
B	?	10011
C	:	01110
D	??	10010
E	3	10000
F	°	10110
G	%	01011
H		00101
I	8	01100
J	🔔	11010
K	(	11110
L	)	01001
M	.	00111
N	,	00110
O	9	00011
P	0	01101
Q	1	11101
R	4	01010
S	'	10100
T	5	00001
U	7	11100
V	=	01111
W	2	11001
X	/	10111
Y	6	10101
Z	+	10001
Ritorno carrello		00010
Interlinea		01000
LTRS		11111
CFRS		11011
Spazio		00100

Nota bene: il simbolo ?? sta a significare: « chi è? », mentre il simbolo 🔔 significa: « suono del campanello ».

Rivelatore di luce

Scorrendo gli indici generali delle annate del periodico, da voi puntualmente pubblicati sui fascicoli di dicembre di ogni anno, mi sono accorto della presenza di parecchi progetti di rivelatori di luce utilizzanti i più svariati e moderni componenti, ma non sono riuscito a trovare un rivelatore di luce di grande sensibilità. Voglio spiegarmi meglio: per alcune mie esperienze di fisica mi occorre un dispositivo in grado di rivelare anche le piccole variazioni luminose di un debole raggio di luce che colpisce costantemente un determinato oggetto. E' ovvio che anche una piccola variazione luminosa dovrebbe mettere in funzione un apparato indicatore luminoso di allarme esterno. Sapete dirmi se un tale progetto è già stato pubblicato ed è sfuggito alle mie indagini? In caso contrario, potreste inviarmelo o presentarlo in uno dei prossimi fascicoli della Rivista?

DEMETRI ROBERTO
Lodi

Le rispondiamo pubblicando direttamente il progetto che serve al caso suo. Si tratta di un circuito facente uso di un integrato operazionale in veste di elemento comparatore di soglia e in grado di rivelare variazioni di segnali di soli 2 mV. *Il valore delle resistenze* R4-R5 *potrà essere variato allo scopo di ottenere il punto di scatto più adatto per le sue specifiche applicazioni; ciò nel caso in cui le regolazioni del potenziometro* R1 *non risultassero sufficienti. Con il potenziometro* R6 *si regola la tensione di equilibrio sul terminale* 2 *dell'integrato.*

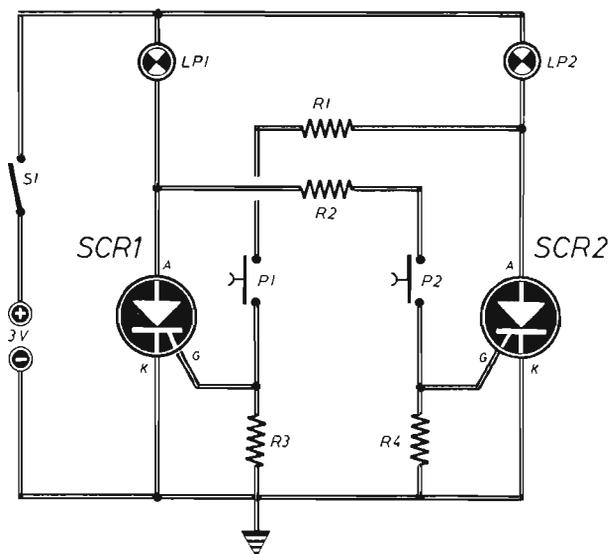
Resistenze
R1 = 500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 33.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 1.800 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R7 = 8.200 ohm
R8 = 27.000 ohm
R9 = 330 ohm

Varie
TR1 = BC109
IC = µA741
FR = fotoresistenza
D1 = 1N4002
DL = diodo Led
S1 = interrutt. doppio
Alimentaz. = 9 Vcc + 9 Vcc

Gioco ai pulsanti

Mio figlio, sapendo con quanta passione io coltivi l'hobby dell'elettronica, mi sta chiedendo da tempo la riproduzione, in piccolo, di uno dei tanti giochi-quiz presentati alla televisione. Più precisamente, a lui e ai suoi amici servirebbe un dispositivo, dotato di due pulsanti, ossia adatto per almeno due gareggianti, che faccia accendere la lampadina corrispondente a colui che, per primo, essendo in grado di rispondere ad un quesito, preme tempestivamente il proprio pulsante. Ovviamente l'accensione di una lampadina dovrebbe escludere ogni possibilità di accensione dell'altra lampadina, anche quando viene premuto il corrispondente pulsante. Trattandosi di un ragazzino di nove anni e di altri coetanei, desidererei avere da voi un progettino di tale dispositivo alimentato a pile e non con la tensione di rete-luce, per evidenti motivi di sicurezza.

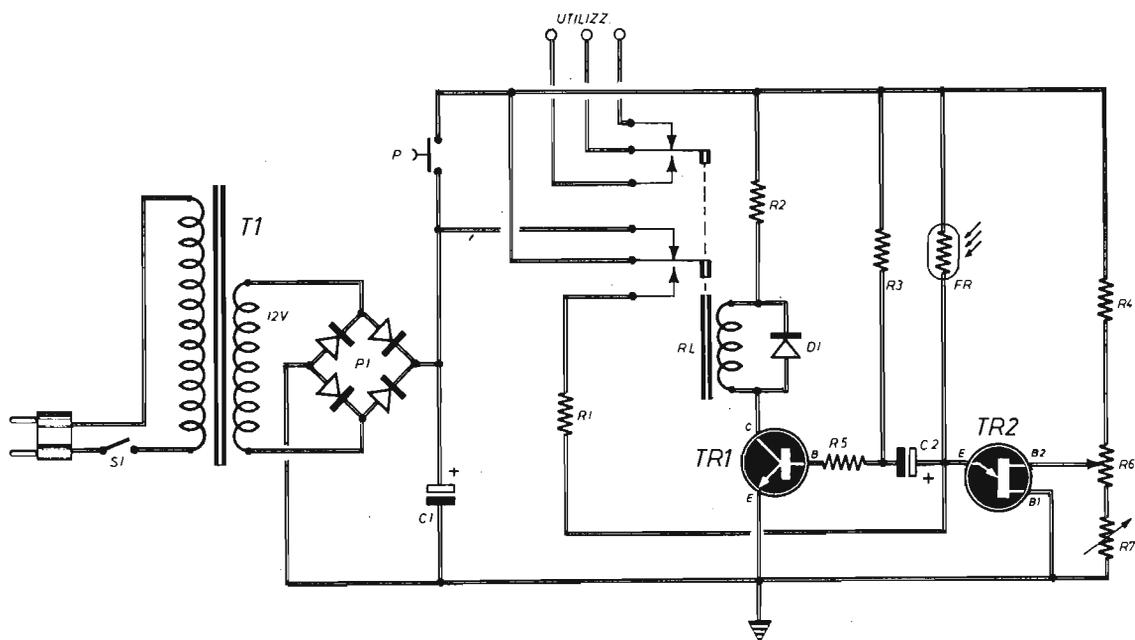
GASPARINI LEO
Venezia

Lo schema che le proponiamo di realizzare è in pari tempo semplice e funzionale. L'azione su uno dei due pulsanti provoca l'eccitazione del relativo SCR ed accende la lampada ad esso associata. Contemporaneamente essa annulla l'alimentazione sull'altro pulsante, impedendo l'innesco dell'altro SCR. Il progetto è alimentabile con pile di valore di tensione compreso fra i 3 e i 4,5 V.

R1	=	1.500 ohm
R2	=	1.500 ohm
R3	=	470 ohm
R4	=	470 ohm
SCR1	=	C106
SCR2	=	C106
LP1	=	lampada (3 V - 100 mA)
LP2	=	lampada (3 V - 100 mA)
P1	=	interrutt. a pulsante
P2	=	interrutt. a pulsante
S1	=	interrutt. di alimentaz.
Pila	=	3÷4,5 V

Minuteria fotografica

Il mio hobby preferito è la fotografia, mentre soltanto in tempi recenti ho scoperto anche il piacere dell'elettronica. Unendo assieme queste mie due passioni, mi son messo in mente di costruire un dispositivo che possa agevolare i vari procedimenti di stampaggio fotografico, perfezionandoli ed accelerandoli. In poche parole mi servirebbe un temporizzatore per ingranditore fotografico in cui il tempo di eccitazione di un opportuno relé venga regolato, con un sistema automatico, dalla luce incidente su un elemento sensore. E' possibile concretare questa mia idea attraverso un progetto di realizzazione poco costosa? Potete voi aiutarmi in qualche modo?

MARI AGOSTINO
Roma

Il circuito con il quale intendiamo risolvere il suo problema è quello qui riportato. Esso consente di ottenere un temporizzatore variabile in funzione dell'illuminazione di una fotoresistenza (FR). Il dispositivo consente inoltre di regolare, per mezzo del potenziometro R6, *il tempo di eccitazione del relé in base alla sensibilità della carta.*

Condensatori
C1 = 470 µF - 35 Vl (elettrolitico)
C2 = 10 µF - 25 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 82.000 ohm
R2 = 150 ohm
R3 = 22.000 ohm
R4 = 5.600 ohm
R5 = 150 ohm
R6 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R7 = 5.000 ohm (trimmer)

Varie
TR1 = BC108
TR2 = 2N2646
D1 = BY126
FR = fotoresistenza
P = pulsante
T1 = trasf. d'alimentaz. (220 V - 12 V)
P1 = ponte raddrizz. (12 V - 0,5 A)
RL = relé (12 V - 270 ohm)

NUOVO PACCO OCCASIONE!

Straordinaria, grande offerta di ben dodici fascicoli, accuratamente scelti fra quelli che, nel passato, hanno avuto maggior successo editoriale.

TUTTI QUESTI FASCICOLI A SOLE L. 6.000

L'unanime e favorevole giudizio, con cui vecchi e nuovi lettori hanno premiato la validità della formula della collezione economica di fascicoli arretrati, già promossa nello scorso anno, ci ha convinti a rinnovare quella proposta, per offrire ad altri il modo di arricchire l'antologia tecnico-didattica dell'appassionato di elettronica.

I maggiori vantaggi, derivanti dall'offerta di questo « nuovo pacco occasione », verranno certamente apprezzati da tutti i nuovi lettori e, più in generale, da coloro che non possono permettersi la spesa di L. 1.500 per ogni arretrato e meno ancora quella di L. 18.000 relativa al costo complessivo di dodici fascicoli della nostra Rivista.

Richiedeteci oggi stesso il NUOVO PACCO OCCASIONALE inviando anticipatamente l'importo di L. 6.000 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 3/26482, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

Direttamente dal Giappone per Elettronica Pratica!

IL KIT PER CIRCUITI STAMPATI

Corredo supplementare italiano di alcune lastre di rame!

Per la realizzazione dei progetti presentati su questa Rivista, servitevi del nostro « kit per circuiti stampati ». Troverete in esso tutti gli elementi necessari per la costruzione di circuiti stampati perfetti e di vero aspetto professionale.

Il kit è corredato di fogli illustrativi nei quali, in una ordinata, chiara e precisa sequenza di fotografie, vengono presentate le successive operazioni che conducono alla composizione del circuito stampato. Tutte le istruzioni sono state da noi tradotte in un unico testo in lingua italiana.

Il prezzo, aggiornato rispetto alle vecchie versioni del kit e conforme alle attuali esigenze di mercato, è da considerarsi modesto se raffrontato con gli eccezionali e sorprendenti risultati che tutti possono ottenere.

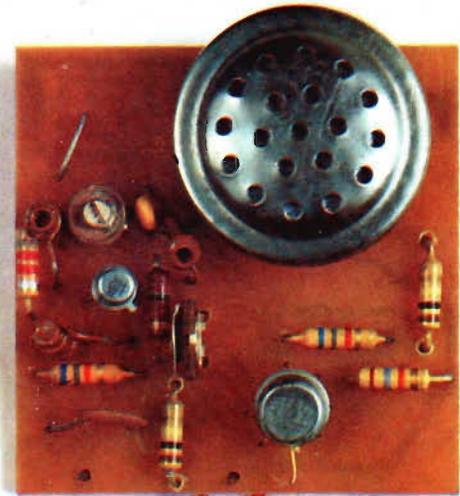
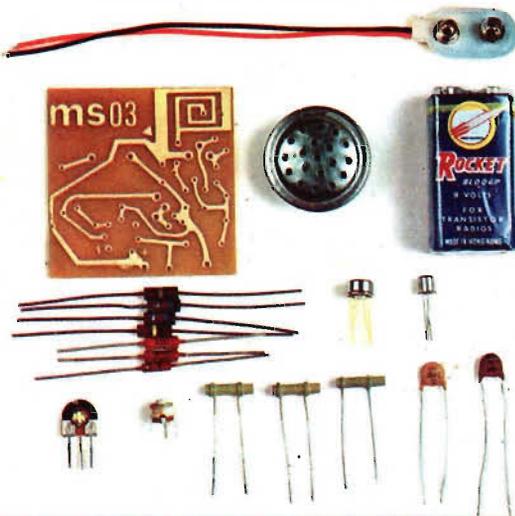
L. 8.700

Le richieste del KIT PER CIRCUITI STAMPATI debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 8.700 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 7.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)